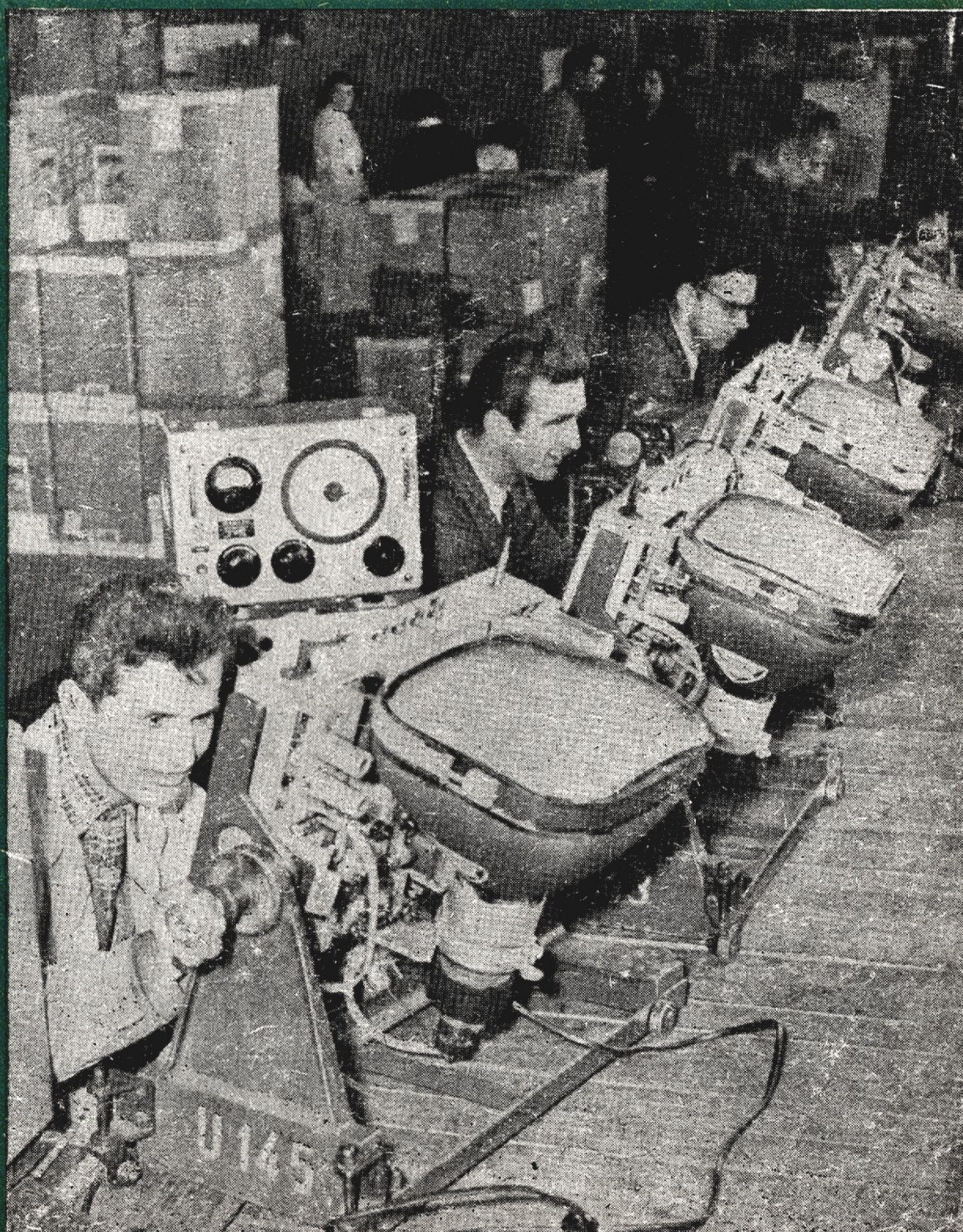
Radioamator

W numerze:
- Hi-Fi — wysoka jakość odtwarzania
- Odbiornik „Dominante"
- Odbiornik „Podhale"
- Głośnikowe tory przewodowe
- Śląski Ośrodek Telewizyjny



MAJ
1958 R.
ROK VIII Nr 5

SPIS TREŚCI

Z KRAJU I ZAGRANICY 1
Praktyczne zastosowanie czwórnika o właściwościach rezonansowych — *M. R.* 2
Hi-Fi — wysoka jakość odtwarzania — *A. W.* 5
Uproszczony układ ogranicznika-dyskryminatora dla odbiorników FM — *A. Huras* 7
Prosty w konstrukcji odbiornik radioamatorski — *Z. Foszczka* . 8
Generator Tesla — *A. Huras* 9
Odbiór sygnałów radzieckich sztucznych satelitów ziemi — *M. Jankowski* 10
I jeszcze o „Toni" — *W. Sadowski* 12

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik „Dominante" — *Z. Pacek* 13
Odbiornik „Podhale" — inż. *Z. Mross* 15

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ 18
PORADY 19
Głośnikowe tory przewodowe — *A. W.* 21
W sprawie słownictwa technicznego — *M. W.* 24
Śląski Ośrodek telewizyjny — *J. R.* 25
Z PRASY ZAGRANICZNEJ 28
NASI CZYTELNICY PISZĄ 30
ZADANIA ROZRYWKOWE 31
PRZEGLĄD WYDAWNICTW 32
II KONKURS DLA RADIOAMATORÓW . . . . III okł.

N a s z a o k ł a d k a: Przy stoisku pracy w Warszawskich Zakładach Telewizyjnych

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06

***Zamówienia** i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres **prenumeraty** przez: Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić **prenumeratę** dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — **Warszawa, ul.** Srebrna 12.*

***Cena** prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.*

***Cena** prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na **okresy** kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, **Wilcza 46** za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-100024.*

***Egzemplarze** zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza **Warszawy** należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.*

Nakład 28.800 egz. Ark. 4. Papier druk sat. V kl., 60 g, A0. Podpisano do druku 3.V.1958 r. Druk ukończono 8.V.58 r.
Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 604. A-86.

Radioamator

ROK VIII MAJ 1958 Nr 5

Z kraju i zagranicy

Dalsza rozbudowa nadawczej sieci telewizyjnej w ZSRR

Do r. 1960 będzie czynnych w Związku Radzieckim ok. 75 nadawczych stacji telewizyjnych. Już w roku bieżącym wszystkie stolice republik związkowych i większe ośrodki przemysłowe będą dysponowały własnymi stacjami, a liczba odbiorców programu telewizyjnego przekroczy 2 miliony abonentów.

Mikrofon przystosowany do pracy pod wodą

Nowe możliwości w dziedzinie badań podwodnych otwiera mikrofon dynamiczny f-my AKG, niedawno w tym celu skonstruowany. Może on pracować na głębokościach do 100 m w zakresie częstotliwości 30 — 20 000 Hz.

Stosunkowo równomierną charakterystykę przenoszonych częstotliwości zawdzięcza specjalnym filtrom akustycznym oraz systemowi równoważącemu ciśnienie wody na poszczególnych głębokościach przy szybkości zanurzenia (podnoszenia) nie większej niż 8 m/min. Wykonana ze specjalnego plastiku membrana oraz magnes „Ticonal" i obudowa z brązu doskonale zabezpieczają go przed jakimikolwiek wpływami morskiej wody i zapewniają pełną sprawność działania. Świadczy o tym chociażby fakt użycia owego właśnie mikrofonu przy nagrywaniu przez dr H. Hass'a podwodnych scen do znanego filmu „Przygoda na Morzu Czerwonym".

Wygodny dostęp do wnętrza ułatwia szybkie usuwanie ewentualnych uszkodzeń. Do wyprowadzenia kabla mikrofonowego służy metalowy sztywny pancerz ochronny w kształcie rurki.

Oporność wyjściowa mikrofonu 120 Ω przy 1000 Hz. Czułość — 0,2 mV/μb. Wymiary: 248 × 140 mm. Ciężar — — 7 kg.

Kondensatory w duroplaście

Kilkadziesiąt lat temu, gdy procesy produkcyjne poszczególnych detali radiowych nie były tak dalece opanowane technicznie jak obecnie, zdarzały się wypadki zamarzania kondensatorów w urządzeniach nadawczych różnych ekspedycji arktycznych, co w rezultacie pociągało za sobą przerwy lub całkowity brak łączności.

Firmie VEB Kondensatorwerk w Görlitz udało się, po wielu próbach, wyprodukować w dość dużym asortymencie (100 pF — 0,1 μF) kondensatory, które z powodzeniem mogą pracować w temperaturze od +100 do —40° C. Niewrażliwość na tak krańcowo różne temperatury oraz nadzwyczajną odporność na wilgoć zawdzięczają te kondensatory swojemu płaszczowi z „duroplastu" (tworzywo sztuczne), którym pokryte są ich metalowe obudowy.

O 80% mniejsze wymiary oraz o 90% zmniejszona waga w stosunku do poprzednio produkowanych kondensatorów o podobnych właściwościach technicznych — gwarantują im szerokie zastosowanie w coraz bardziej doskonalonych urządzeniach tele- i radiotechnicznych.

Wysoka jakość wewnętrznej izolacji pozwala na pracę wspomnianych kondensatorów nawet przy 1500 V napięcia stałego.

Odbiornik turystyczny „Jonny"

„Jonny" — odbiornik turystyczny przystosowany jest do odbioru w trzech zakresach długości fal: krótkie 5,8 — 18 MHz, średnie 510 — 1620 kHz i długie 145 — 350 kHz.

Może on być zasilany również z sieci prądu zmiennego 110, 125, 220 V (posiada potrójny prostownik selenowy); pracuje na lampach serii oktalowej: *DK92, DF96, DAF96, DL96.*

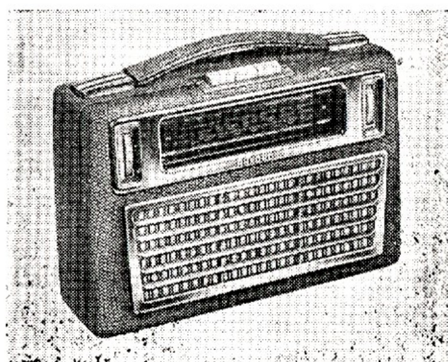
Odbiornik jest ekonomiczny pod względem zużycia energii elektrycznej.

Nad skalą mieści się klawiszowy przełącznik zakresów falowych zasilania (sieć albo baterie).

Czułość na wejściu (które jest przystosowane do pracy z wewnętrzną anteną ferrytową oraz zewnętrzną) — 10 μV.

Wymiary: 236 × 160 × 76 mm.

Ciężar: 2,4 kg wraz z kompletem baterii zasilających.



Wg prospektu firmy *Akkord-Radio*

K. A.

Praktyczne zastosowanie czwórnika o właściwościach rezonansowych

(Generator przebiegów akustycznych)

W SZEREGU poprzednich artykułów, które ukazywały się w ostatnich dwóch latach w naszym czasopiśmie, omawiane były czwórniki złożone z elementów R, C posiadające właściwości podobne do obwodów rezonansowych L, R, C. Typowym tego rodzaju czwórnikiem jest czwórnik typu T zbudowany z dwóch równych oporników R i pojemności równoległej C_2, zabocznikowany pojemnością C_1. (Układ ten pokazany jest na rys. 1).

Rys. 1

Szczegółowa analiza tego układu została przeprowadzona w artykule pt. „Czwórniki rezonansowe złożone z elementów R,C" w nrze 7/1956 „Radioamatora". Obecnie chcielibyśmy omówić praktyczne zastosowanie tego rodzaju czwórnika. Zanim jednak przejdziemy do opisu układu generatora przebiegów akustycznych (tongeneratora), zbudowanego przy zastosowaniu takiego właśnie czwórnika, przypomnijmy sobie niektóre jego właściwości.

Rys. 2 przedstawia charakterystykę częstotliwości czwórnika z rys. 1 w biegu jałowym. Pokazuje ona zależność napięcia wyjściowego U_2 od częstotliwości, przy stałym napięciu wejściowym U_1. Widzimy, że napięcie wyjściowe jest mniejsze od napięcia wejściowego i że przy częstotliwości f_r, którą można by nazwać częstotliwością rezonansową, wykazuje pewne minimum zależne od stosunku pojemności

Rys. 2

$$\frac{C^2}{C_1}$$

Minimalną wartość napięcia, przy częstotliwości f_r można obliczyć ze wzoru:

$$(U_2)_r = \frac{U_1}{1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{C_2}{C_1}} \qquad (1)$$

Dla stosunku $\frac{C_2}{C_1} = 4$, czyli dla $C_2 = 4\,C_1$, napięcie na wyjściu czwórnika jest równe:

$$(U_2)_r = \frac{U_1}{3} \qquad (2)$$

czyli wynosi tylko jedną trzecią napięcia wejściowego.

Charakterystyka częstotliwości na rys. 2 odnosi się do przypadku omawianego, to znaczy do parametru $\frac{C_2}{C_1} = 4$

Jest rzeczą charakterystyczną, że minimum wartości napięcia wyjściowego zależy nie od wielkości oporników R, ale jedynie od stosunku oporności C_2 i C_1. Wielkością oporników R można natomiast zmieniać częstotliwość „rezonansową" f_r. Częstotliwość f_r można obliczyć ze wzoru:

$$f_r = \frac{1}{2\pi R \cdot \sqrt{C_1 \cdot C_2}} \qquad (3)$$

Jeszcze jeden szczegół należy mieć na uwadze przy projektowaniu układów z tego rodzaju czwórnikami, a mianowicie oporność wejściową czwórnika. Jest ona równa R przy częstotliwości rezonansowej f_r i ma charakter pojemnościowy

$$Z_1 = R \underline{|\alpha} \qquad (4)$$

Kąt przesunięcia fazowego wynosi w tym przypadku około —27°.

Powyższe szczegóły dotyczące czwórnika typu T pokazanego na rys. 1 wystarczą, aby zrozumieć jego działanie w różnych układach lampowych.

Jako przykład zastosowania omawianego czwórnika opiszemy układ generatora akustycznego (tongeneratora), opublikowany w nrze 5/1955 czasopisma „Elektronics". Schemat generatora pokazany jest na rys. 3. Zaletą tego układu są małe zniekształcenia nieliniowe, gdyż lampy pracują przy stosunkowo małych napięciach zmiennych. Napięcie wyjściowe generatora wynosi 3 V, a więc praca lamp odbywa się na prostoliniowych odcinkach charakterystyk lampowych. Generator składa się zasadniczo z dwóch stopni wzmocnienia, przy czym wyjście stopnia drugiego sprzężone jest z wejściem stopnia pierwszego za pomocą czwórnika rezonansowego typu T, zabocznikowanego pojemnością C_1. Jak widać na rysunku, sprzężenie między anodą lampy końcowej a siatką lampy pierwszej jest bezpośrednie. Ze względu na warunki fazowe, sprzężenie to jest sprzężeniem zwrotnym ujemnym, a więc nie powodującym wzbudzenia się układu. To samo napięcie wyjściowe z ostatniego stopnia przyłożone jest do potencjometra złożonego z żarówki „ż" i opornika zmiennego (500 Ω) włączonego w obwód katody pierwszej lampy. Wskutek takiego połączenia obwodu wyjściowego ostatniego stopnia z wejściem lampy pierwszej, lampa $V1$ jest sterowana równocześnie za pomocą siatki i katody, przy czym sprzężenie zwrotne poprzez żarówkę i opornik zmienny 500 Ω na katodę lampy pierwszej jest sprzężeniem zwrotnym dodatnim, mogącym wzbudzić układ do drgań własnych. Nastąpi to wówczas, gdy napięcie zmienne na katodzie lampy pierwszej

Rys. 3

będzie większe od napięcia zmiennego działającego na siatkę tej samej lampy. Wiemy, że w warunkach omawianych poprzednio, a więc dla $C_2 = 4 C_1$, napięcie wyjściowe czwórnika T wynosi 1/3 napięcia wejściowego, a więc w naszym przypadku napięcie siatkowe lampy $V1$ jest równe 1/3 napięcia wyjściowego lampy $V3$, lecz tylko dla częstotliwości „rezonansowej" czwórnika sprzężenia zwrotnego (ujemnego), natomiast dla innych częstotliwości napięcie to jest większe. Możliwość wzbudzenia się układu istnieje zatem w największym stopniu dla częstotliwości f_r, dla której występuje minimum ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Warunek amplitudy wzbudzenia się układu wymaga, aby napięcie zmienne na katodzie lampy $V1$ było większe od napięcia siatkowego tej samej lampy. Ponadto warunek fazy wymaga, aby napięcie sterujące lampy było w fazie z napięciem wzmocnionym przez układ, a więc z napięciem wyjściowym. Warunek ten spełniony jest jedynie dla częstotliwości f_r, dla tej bowiem częstotliwości czwórnik sprzężenia zwrotnego nie przesuwa fazy między napięciem wyjściowym a wejściowym. Ażeby układ wzbudzić, wystarczy nastawić opornik zmienny 500-omowy (w katodzie lampy pierwszej) tak, aby napięcie zmienne na katodzie lampy $V1$ było tylko nieco większe od 1/3 napięcia wyjściowego układu. Układ wzbudzi się przy częstotliwości f_r, ponieważ dla tej częstotliwości napięcie katodowe lampy przewyższać będzie napięcie zmienne siatkowe, a więc przeważy sprzężenie zwrotne dodatnie, a ponadto warunek fazy będzie spełniony. Wzbudzone drgania o częstotliwości f_r będą szybko narastać.

Ograniczenie amplitudy generowanych napięć zmiennych następuje normalnie wskutek przesterowania jednej z lamp generatora. Czynnikami ograniczającymi amplitudę drgań są zwykle: prąd siatkowy jednej z lamp generatora, napięcie anodowe zasilające lampy albo zakrzywienie charakterystyki lampowej. Ograniczenie amplitudy drgań przez jeden z powyższych czynników powoduje równocześnie zniekształcenie amplitudy drgań, czyli wprowadza dużą zawartość harmonicznych do napięcia wyjściowego generatora. Aby tego uniknąć, należy zastosować automatyczne ograniczenie amplitudy drgań przez automatyczną regulację stopnia sprzężenia zwrotnego, utrzymując ponadto amplitudę napięć wyjściowych generatora na niskim stosunkowo poziomie, ażeby praca lamp odbywała się na prostoliniowym odcinku charakterystyki lampowej.

W układzie generatora pokazanym na rys. 3, elementem automatycznej regulacji amplitudy drgań jest żarówka 220 V/8 W, działająca jako zmienny opornik włączony szeregowo w gałąź dodatniego sprzężenia zwrotnego. Działanie jej podobne jest do działania termistora, którego oporność zależna jest od temperatury.

Wiadomo, że oporność żarówki w stanie zimnym jest wielokrotnie mniejsza od jej oporności w stanie gorącym. Inaczej mówiąc, oporność żarówki wzrasta z temperaturą włókna, a więc i z napięciem przyłożonym do jej zacisków. Oporność żarówki łącznie z opornikiem katodowym 500 Ω tworzą dzielnik napięcia zwrotnego. Gdy zmienny opornik katodowy nastawimy na pewną wartość, która odpowiada punktowi wzbudzenia się układu, wówczas zaczną narastać drgania i napięcie na zaciskach wyjściowych zacznie również wykładniczo wzrastać. To wzrastające napięcie spowoduje zwiększenie się prądu płynącego przez żarówkę, a więc i wzrost oporności żarówki. Wskutek tego, stopień sprzężenia zwrotnego zmaleje, co wywoła ograniczenie amplitudy napięcia wyjściowego generatora. Ustali się stan równowagi układu i taka amplituda napięcia zmiennego na wyjściu generatora, dla której oporność żarówki łącznie z regulowanym opornikiem katodowym stanowić będą wartości krytyczne stopnia sprzężenia zwrotnego. Każde zwiększenie napięcia wyjściowego spowoduje wzrost oporności żarówki, a więc zmniejszenie się stopnia sprzężenia zwrotnego poniżej wartości krytycznej, co spowodować musi automatyczne zmniejszenie się amplitudy napięcia wyjściowego.

W omawianym generatorze akustycznym opornik 500-omowy w katodzie pierwszej lampy reguluje się tak, aby napięcie wyjściowe generatora wynosiło 3 V. Przy tak małym napięciu wyjściowym gwarantowana jest praca lamp na prostoliniowych odcinkach charakterystyki i dlatego generator odznacza się małymi zniekształceniami nieliniowymi, które według opisu wynoszą zaledwie 0,02%.

Charakterystyczne jest w układzie na rys. 3 to, że czwórnik sprzężenia zwrotnego R, C_1, C_2 podłączony jest równolegle do stopnia wyjściowego układu bezpośrednio do anody lampy $V3$ bez pośrednictwa transformatora wyjściowego, mimo że oporność obciążenia stopnia końcowego przez ten czwórnik jest równa od 1000 do 10 000 Ω, zależnie od ustawienia oporników R. Minimalna oporność wejściowa czwórnika może wynosić 1000 Ω. Ponadto równolegle do czwórnika podłączona jest gałąź sprzężenia zwrotnego (żarówka i opornik katodowy) o wypadkowej oporności rzędu 1000 Ω. Doliczając do tego jeszcze równolegle przyłączony potencjometr wyjściowy 5000 Ω, widzimy, że obciążenie stopnia końcowego wynosi znacznie mniej niż 1000 Ω. (Należy się liczyć z minimalną opornością rzędu 500 Ω). Oporność ta jest opornością anodową obciążenia stopnia końcowego generatora.

Żeby lampa mogła pracować na tak mały opór, musi posiadać duże stosunkowo nachylenie charakterystyki oraz możliwie małą oporność wewnętrzną. Nadają się do tego celu jedynie lampy głośnikowe średniej mocy. W układzie opisywanego generatora w stopniu końcowym zastosowano dwie pentody głośnikowe typu 6AQ5, połączone równolegle w układzie triod (w celu zmniejszenia oporności wewnętrznej). Układ wyjściowy generatora jest charakterystyczny i stosowany niekiedy w odbiornikach w celu zaoszczędzenia transformatora wyjściowego. W takim jednak przypadku uzwojenie cewek głośnikowych wykonywane jest cieńszym drutem w celu zwiększenia oporności cewki drgającej głośnika.

Obie lampy stopnia końcowego $V2$ i $V3$ pracują równolegle na oporność wyjściową, jednak dla zasilania anodowego połączone są one z sobą szeregowo. Prąd anodowy przepływa najpierw przez lampę $V2$, a następnie przez lampę $V3$. Ze względu na łączenie szeregowe obu lamp dla składowych stałych napięcia i prądu zasilania, wypadkowe napięcie zasilające musi być stosunkowo duże. W powyższym przypadku wynosi ono 300 V. Napięcie to dzieli się na obie lampy. Należy opornością katodową lampy $V3$ tak uregulować podział napięcia na obie lampy, aby napięcie między anodą lampy $V3$ a ziemią wyniosło połowę napięcia zasilania, czyli około 150 V.

Pierwsza z lamp ostatniego stopnia ($V2$) pracuje w układzie z uziemioną anodą w charakterze wtórnika katodowego, druga natomiast w układzie normalnym (z uziemioną katodą).

Ponieważ obie lampy pracują równolegle na oporność obciążenia, oporność wewnętrzna całego układu jest bardzo mała (znacznie mniejsza od 500 Ω). Dzięki temu układ może pracować bezpośrednio na małą oporność obciążenia, bez potrzeby stosowania transfor-

matora dopasowującego. Mała oporność obciążenia wymaga jednak dużych kondensatorów sprzęgających, aby zapewnić przenoszenie niskich tonów do 10 Hz. Dlatego na rys. 3 widzimy anodowe pojemności sprzęgające rzędu 50 μF.

Lampa *V2* jest załączona równolegle do lampy *V3*, lecz z odwróconą biegunowością. Żeby lampy te pracowały w fazie na oporność obciążenia, muszą być sterowane przeciwsobnie. Siatka lampy *V2* jest połączona bezpośrednio z anodą lampy *V1* bez pośrednictwa kondensatora sprzęgającego. Jest to możliwe, gdyż katoda lampy *V2* znajduje się na wysokim potencjale dodatnim równym potencjałowi anody lampy V3. Brak kondensatora sprzęgającego między anodą lampy V1 i siatką lampy *V2* zapewnia dobre przenoszenie wszystkich częstotliwości (bez osłabienia tonów niskich).

Siatka lampy *V3* otrzymuje napięcie zmienne z opornika 470 Ω włączonego w obwód anodowy lampy *V2;* a więc napięcie to w stosunku do napięcia zmiennego siatki lampy *V2* jest odwrócone w fazie.

Wielkość opornika 470 Ω w anodzie lampy *V2* jest tak dobrana, że obie lampy *V2* i *V3* są jednakowo wysterowane (prądy anodowe zmienne płynące przez obie lampy powinny być równe).

Zmiana częstotliwości generatora następuje przez zmianę oporności szeregowej w czwórniku sprzężenia zwrotnego. Do tego celu zastosowano podwójny opornik zmienny o maksymalnej wartości oporności 10 kΩ. Dodatkowe oporniki 1-kiloomowe służą do ograniczenia regulowanej oporności od dołu do 1 kΩ. W ten sposób stosunek częstotliwości w skrajnych pozycjach regulowanego opornika wynosi 1:10.

Przez zmianę obu pojemności C_1 i C_2, które zawsze muszą być do siebie w stałym stosunku 1:4, można uzyskać kilka zakresów częstotliwości generatora akustycznego. W opisanym generatorze cały zakres małych częstotliwości podzielono na 4 podzakresy przez przełączenie kondensatorów C_1 i C_2.

Zakresy częstotliwości	pojemn. kondens. C_1	pojemn. kondens. C_2
I—od 10-100 Hz	0,75 μF	3 μF
II—od 100-1000 Hz	75000 pF	0,3 μF
III— 1 kHz-10 kHz	7500 pF	30000 pF
IV—10 kHz-100 kHz	750 pF	3000 pF

Oporniki zmienne *R* powinny być logarytmiczne. Skala przyrządu będzie wówczas posiadała (co jest oczywiście wskazane) logarytmiczną skalę częstotliwości.

Generatory akustyczne zbudowane na powyższej zasadzie, to znaczy pracujące na prostoliniowych odcinkach charakterystyk lampowych, których drgania ograniczone są automatyką regulującą stopień sprzężenia zwrotnego, wykazują jednak tę niedogodność, że ich napięcie wyjściowe ulega wahaniom przy każdorazowej zmianie częstotliwości lub przełączeniu generatora na inny zakres częstotliwości. Wynika to ze zbyt dużej stałej czasu gałęzi dodatniego sprzężenia zwrotnego poprzez żarówkę. Włókno żarówki ma zbyt dużą bezwładność cieplną i zbyt wolno reaguje na szybkie zmiany napięcia wyjściowego. Stan równowagi, a więc ustalanie się amplitudy napięcia wyjściowego następuje dopiero po pewnym czasie, w ciągu którego poziom napięcia ulega wahaniom dookoła pewnej średniej wartości. Aby tego rodzaju wahania uniknąć, należy zastosować dodatkowy ogranicznik amplitud napięcia, reagujący jednak tylko na szybkie ich zmiany, natomiast nie wpływający na pracę generatora przy wolnych zmianach napięcia wyjściowego.

Ogranicznik taki, pokazany schematycznie na rys. 3, składa się z dwóch elementów prostowniczych (diod krystalicznych 1N34), połączonych szeregowo z kondensatorami o dużej pojemności (1000 μF).

Obie gałęzie prostowników przyłączone są równolegle do wyjścia generatora. Pod wpływem napięcia wyjściowego zmiennego oba kondensatory ładują się do szczytowej wartości tego napięcia, przy czym biegunowość napięcia na każdym kondensatorze jest inna. W stanie równowagi, kiedy ustala się amplitudy napięcia wyjściowego, diody przestają przewodzić i ogranicznik nie działa. Każdy jednak nagły wzrost napięcia powoduje natychmiastowe obcięcie szczytów napięcia przez prostowniki, z uwagi na duże pojemności kondensatorów, które nie zdążą się natychmiast doładować. Dla umożliwienia rozładowania się kondensatorów w przypadku zmniejszenia się napięcia wyjściowego, przyłączone są równolegle do nich oporniki 47-kiloomowe. Zastosowanie powyższego ogranicznika stabilizuje wydatnie napięcie wyjściowe generatora. Według danych z literatury — wahania napięcia wyjściowego nie przekraczają ± 0,3 dB w całym paśmie częstotliwości.

Dla umożliwienia regulacji napięcia wyjściowego zastosowano na wyjściu potencjometr regulowany 5 kΩ. Ponadto skokowy dzielnik napięcia pozwala na redukowanie maksymalnego napięcia wyjściowego z 3 V do 0,3 V, 30 mV i 3 mV.

M.R.

Uwaga Czytelnicy działu „KF i UKF"!

W artykule A. Jankowskiego pt. „Amatorski nadajnik krótkofalowy 70 W", opublikowanym w nrach 2 i 3 RADIOAMATORA z br. zakradł się poważny błąd rysunkowy.

Mianowicie na rys. 5 (str. 23, nr 3/58) połączenia przełączników błyskawicznych P_1—P_7 zostały narysowane w ten sposób, że część uzwojenia zostaje zwarta, co oczywiście pociągnęłoby za sobą uszkodzenie autotransformatora.

Intencją autora było *kolejne włączanie,* a nie zwieranie poszczególnych fragmentów uzwojenia, i tak też autotransformator został wykonany w praktyce. Pomyłkę kreślarską spowodował wadliwy i mało przejrzysty szkic dostarczony przez autora. Że autor zdawał sobie sprawę z szkodliwości zwierania nawet pojedyńczych zwojów świadczy jego sformułowanie w drugiej szpalcie na tej samej stronie: „...jeśli bowiem zastosujemy przełącznik obrotowy, to musi on być wykonany w ten sposób, aby jego szczotka przy przechodzeniu ze styku na styk nie zwierała ich ze sobą..."

Ze względu na czas potrzebny na wykonanie nowej kliszy — prawidłowo wykonany rysunek autotransformatora zamieścimy w jednym z następnych numerów.

Za powyższy błąd, spowodowany bezwątpienia także niedopatrzeniem ze strony adiustującego redaktora, serdecznie Czytelników przepraszamy. Jednocześnie dziękujemy p. Józefowi Pacha z Szopienic za szybkie zwrócenie uwagi na wadliwie wykonany rysunek.

„Hi-Fi"
— wysoka jakość odtwarzania

RADIOAMATOR, radioamatorstwo — to szerokie pojęcia. Radioamatorami byli pierwsi entuzjaści radiofonii, spędzający godziny dla odebrania jakiejś nowej stacji. Do radioamatorów zaliczamy wszystkich, którzy budują odbiorniki radiowe dla własnego użytku. Są nimi także — osobną liczną grupę stanowiący — krótkofalowcy, którzy obok znajomości techniki odbiorczej i nadawczej muszą mieć opanowane zasady radiotelegrafii. Rozwój telewizji wyłonił nową grupę zaawansowanych amatorów zajmujących się tą gałęzią radiotechniki.

Po ostatniej wojnie wyodrębnił się nowy kierunek działalności radioamatorskiej polegający na budowie urządzeń przeznaczonych do odtwarzania muzyki z bardzo wysoką jakością, określany często skrótem „Hi-Fi" (wymawia się: haj faj) od angielskiego **high fidelity**, co oznacza dosłownie — wysoka wierność.

Pierwsze instalacje zapewniające bardzo dobrą jakość zostały zbudowane już ok. 1930 r. W ciągu następnych dziesięciu lat następuje duży postęp w budowie głośników i końcowych stopni w odbiornikach radiofonicznych, wskutek czego jakość odtwarzania muzyki polepsza się bardzo znacznie. W odbiornikach wysokiej klasy zaczyna zaznaczać się coraz wyraźniej dysproporcja pomiędzy stosunkowo dobrymi własnościami elektroakustycznymi urządzenia a bardzo ograniczoną jakością odbioru audycji, szczególnie w zakresie fal długich i średnich. Wyzyskanie dla radiofonii fal ultrakrótkich przy systemie modulacji częstotliwości (UKF-FM) rozwijającej się coraz szerzej po 1945 r., otworzyło zupełnie nowe możliwości. Powstała możliwość techniczna nadawania i odbioru sygnałów z bardzo wysoką wiernością. Natomiast część elektroakustyczna (stopnie m. cz., głośnik, skrzynka spełniająca rolę obudowy akustycznej głośnika) nawet najlepszych produkowanych wówczas aparatów okazała się nie dość dobra dla odtwarzania audycji z tak wysoką naturalnością. Spowodowało to podjęcie szeroko zakrojonych prac badawczych i konstrukcyjnych, mających na celu udoskonalenie przetworników i innych urządzeń elektroakustycznych.

W taki to sposób system UKF-FM stał się podstawą wielkiego postępu na odcinku wierności odtwarzania muzyki.

Ulepszone zostały mikrofony i wzmacniacze. Opracowano szereg typów doskonałych adapterów. Wynalezione zostały płyty mikrorowkowe. Opracowano wiele typów nowych głośników umożliwiających odtwarzanie prawie całego pasma częstotliwości akustycznych.

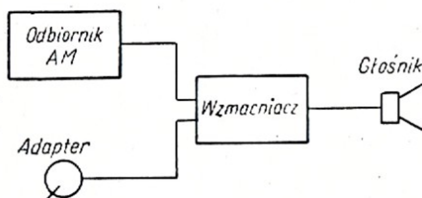
Uruchomienie u nas kilku stacji nadawczych UKF-FM nadających w ciągu kilku godzin dziennie odrębny program (tzw. trzeci) oraz coraz większe możliwości zakupu dobrych płyt, adapterów i innego sprzętu stwarzają warunki dla rozpowszechniania się techniki „Hi-Fi".

Nasi amatorzy „Hi-Fi" podzielą się prawdopodobnie na kilka grup. Jedni z nich będą zaciekłymi eksperymentatorami w dziedzinie konstrukcji urządzeń, innych zainteresuje głównie strona elektroakustyczna zagadnienia. Jeszcze inni będą mniej konstruowali, a za to będą więcej słuchali dobrej muzyki. Wszyscy oni przyczynią się do upowszechnienia tej nowej, bardzo atrakcyjnej gałęzi działalności radioamatorskiej oraz do popularyzacji dobrej muzyki.

ZESTAW „HI-FI"

W skład zestawu „Hi-Fi" wchodzą następujące urządzenia: radiofoniczny odbiornik sterujący, gramofon z adapterem, wzmacniacz m. cz. i zespół głośników w odpowiedniej obudowie. Zestaw taki pokazano schematycznie na rys. 1.

Jeżeli w odległości nie większej niż 100 km znajduje się stacja radiofoniczna UKF-FM, to potrzebny jest także

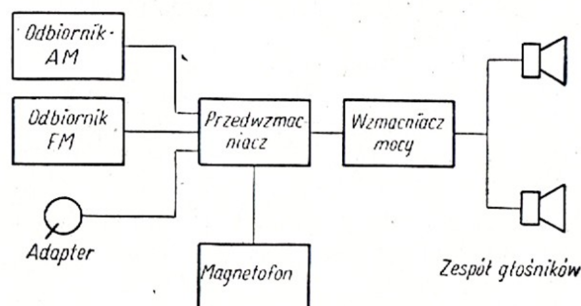


Rys. 1. Mały zestaw Hi-Fi

odbiornik sterujący FM, będący źródłem doskonałej muzyki. Amatorzy utrwalania wybranych utworów dla ich wielokrotnego późniejszego odtwarzania uważają, że nieodzowny jest także magnetofon.

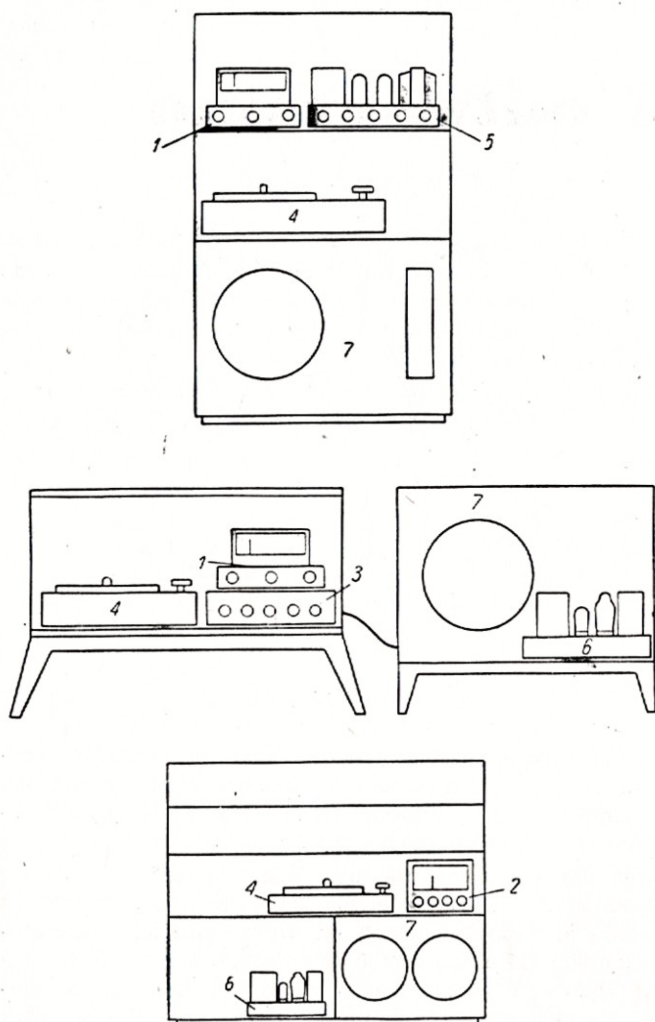
Dla uzyskania najlepszego brzmienia muzyki stosuje się odpowiednie uwypuklenie niskich i wysokich tonów za pomocą zmiennych korektorów. Wprowadza się także stałą korekcję dla uzyskania właściwego brzmienia nagrań na płytach. Wiadomo, że przy zmniejszaniu intensywności dźwięku następuje zmiana barwy brzmienia wskutek mniejszej czułości ucha ludzkiego w zakresie małych i bardzo wielkich częstotliwości akustycznych. Wprowadza się układy kompensujące to zjawisko oraz niekiedy inne jeszcze układy regulacji i korekcji. Z wielu względów jest korzystne skupienie wszystkich tych organów regulacyjnych w jednym urządzeniu — przedwzmacniaczu. Wówczas wzmacniacz mocy nie ma żadnej regulacji.

Schemat blokowy takiego bardziej rozbudowanego zestawu pokazany jest na rys. 2.



Rys. 2. Duży zestaw Hi-Fi

Sposoby umieszczenia urządzeń wchodzących w skład zestawu, bywają najrozmaitsze, zależnie od warunków i pomysłowości konstruktora zestawu. Mogą być one po prostu ustawione na półce lub szafce, za wyjątkiem głośnika, który musi mieć odpowiednią obudowę. Urządzenia składowe zestawu mogą być wbudowane w specjalnie wy-



Rys. 3. **Sposoby umieszczenia urządzeń Hi-Fi**

1 — odbiornik sterujący, 2 — zespół sterujący (odbiornik — przedwzmacniacz), 3 — przedwzmacniacz — korektor, 4 — gramofon z adapterem, 5 — wzmacniacz mocy z przedwzmacniaczem, 6 — wzmacniacz mocy, 7 — głośnik.

konaną szafkę lub zajmować część biblioteczki, kredensu itp. Kilka rozwiązań z pośród wielu możliwych pokazano na rys. 3.

ZNIEKSZTAŁCENIA I ZAKŁÓCENIA

Aby prawidłowo projektować i budować urządzenia „Hi-Fi" należy orientować się w rodzajach zniekształceń i zakłóceń powstających przy reprodukowaniu audycji drogą radiową lub odtwarzaniu z płyt w porównaniu do dźwięków audycji oryginalnej.

Podamy krótki przegląd zagadnienia, podkreślając czynniki najważniejsze z punktu widzenia konstruktora urządzeń odtwarzających.

1. Zwężenie pasma częstotliwości. Zakres częstotliwości słyszalnych wynosi w przybliżeniu od 16 Hz do 16 000 Hz. Urządzenia rozgłośni i radiostacji średnio i długofalowych przepuszczają pasmo od 50 ÷ 80 Hz do 8000 ÷ 10 000 Hz. Przeciętny odbiornik przepuszcza pasmo 150 — 3 500 Hz. Przy systemie UKF-FM i kilkugłośnikowym szafkowym odbiorniku FM uzyskuje się pasmo od 40 ÷ 60 Hz do 10 000 ÷ 15 000 Hz.

2. Zniekształcenia nieliniowe. Zniekształcenia te powstają głównie w modulatorach nadajników, stopniach detekcyjnych odbiorników i wzmacniaczach m. cz. Zniekształcenia wyrażające się współczynnikiem zawartości harmonicznych nie większym niż 2% nie są prawie odczuwane. W przeciętnych odbiornikach AM współczynnik zawartości harmonicznych wynosi 5 — 15% (bez głośnika). Szczególnie dotkliwie są odczuwane częstotliwości różnicowe i sumacyjne pojawiające się przy przesyłaniu równocześnie kilku częstotliwości przez zniekształcające urządzenia; np: obok dwóch przesyłanych częstotliwości: 70 Hz i 1000 Hz mogą pojawić się częstotliwości 1070 Hz i 930 Hz. Głośniki mogą wprowadzać bardzo znaczne zniekształcenia dochodzące do kilkudziesięciu procent.

3. Zniekształcenia impulsów. Krótkotrwałe silne impulsy o stromym czole (wystrzały, uderzenia) są zniekształcane w przypadku niedostatecznie szerokiego pasma częstotliwości przepuszczonych przez urządzenia, zbyt małej mocy wyjściowej wzmacniaczy i niedoskonałości urządzeń głośnikowych. Dobre odtwarzanie impulsów jest bardzo istotne dla wrażenia „plastyczności" odtwarzanych dźwięków.

4. Zniekształcenia fazowe nie mają większego znaczenia dla słuchacza. Natomiast zniekształcenia te, występując we wzmacniaczach, utrudniają stosowanie głębokiego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

5. Zmniejszony zakres dynamiki. Różnice pomiędzy najsilniejszymi i najsłabszymi dźwiękami naturalnymi wynoszą przeszło 100 dB; dla orkiestry symfonicznej stosunek ten wynosi około 70 dB. W radiofonii zakres dynamiki audycji wynosi przeciętnie 40 dB; przy systemie UKF-FM może być większy — do 50—60 dB.

6. Zmniejszona głośność. Głośność orkiestry w sali koncertowej dochodzi do 100 fonów. W warunkach prywatnego mieszkania słucha się muzyki o głośności 60—80 fonów.

7. Szumy i zakłócenia. W urządzeniach nadawczych, odbiorczych i odtwarzających powstają szumy; jeżeli są one zbyt silne, to obniżają wydatnie jakość odtwarzanej audycji. Przy odbiorze radiowym bardzo dotkliwie odczuwa się postronne zakłócenia, są one znacznie mniejsze w systemie UKF-FM i rozgłaszaniu przewodowym.

8. Dodatkowe zniekształcenia akustyczne audycji. Orkiestra zajmuje dość znaczną przestrzeń i dźwięki od poszczególnych instrumentów docierają do słuchacza różnymi drogami z dość znacznej przeważnie odległości. Natomiast przy odtwarzaniu korzystamy przeważnie z jednego urządzenia głośnikowego o niewielkich wymiarach, znajdującego się w odległości kilku metrów. Poza tym urządzenie głośnikowe ma odmienne charakterystyki kierunkowości promieniowania dla różnych częstotliwości. Wskutek tego brzmienie dźwięków zależy od pozycji słuchacza względem urządzenia głośnikowego, a wypełnienie pomieszczenia dźwiękiem jest inne niż w oryginale.

Poza wyżej wymienionymi czynnikami, na które konstruktor urządzeń odbiorczych i odtwarzających ma pewien większy lub mniejszy wpływ, istnieją jeszcze inne czynniki, od których zależy stopień naturalności audycji, a mianowicie:

a) własności akustyczne studia,
b) reżyseria akustyczna audycji,
c) sposób rozmieszczenia mikrofonów.

Nie zapominajmy również, że w sali koncertowej słuchamy dwuusznie, a stosowane systemy radiofoniczne są jednokanałowe.

ZASADNICZE WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ „HI-FI"

Odbiornik sterujący AM. Dobrą jakość uzyskuje się przy odbiorze radiostacji lokalnej; zadowalający może być odbiór jeszcze kilku silnie odbieranych radiostacji. Nie jest więc potrzebna duża czułość odbiornika. Pasmo przepuszczane powinno wynosić 50 — 8000 Hz. Układ detektora i dalsze stopnie powinny być wykonane pod kątem wnoszenia jak najmniejszych zniekształceń. Dobre filtrowanie napięć zasilających i odpowiedni montaż powinny zapewnić zupełną niesłyszalność przydźwięku sieci.

Napięcie wyjściowe rzędu 1 V przy niezbyt wielkiej oporności wewnętrznej wystarczy do sterowania dowolnego wzmacniacza.

Odbiornik sterujący FM. Orientacyjne dane techniczne takiego odbiornika są następujące:

— czułość odbiornika 50 μV przy stosunku sygnału do zakłóceń 40 dB;
— pasmo przepuszczanych częstotliwości 40 — 15 000 Hz;
— współczynnik zawartości harmonicznych 1%;
— przydźwięk sieci — 60 dB;
— napięcie wyjściowe 1 — 2 V.

Najlepsze fabryczne odbiorniki FM dla odbioru wysokiej jakości mają jeszcze wyższe wskaźniki jakościowe.

Adapter. Najlepsze adaptery magnetyczne i dynamiczne przenoszą pasmo częstotliwości 30 — 15 000 Hz przy bardzo małych zniekształceniach nieliniowych. Napięcie otrzymywane z takich adapterów wynosi 5 — 50 mV. Konieczne jest więc stosowanie odpowiedniego wzmacniacza wstępnego. Tańsze modele przenoszą pasmo 40 — 10 000 Hz, co wystarcza dla odtwarzania dobrej muzyki.

Adaptery krystaliczne (z kryształkiem o własnościach piezoelektrycznych) dają znacznie większe napięcie wyjściowe rzędu 0,5 — 1 V. Wskaźniki jakościowe są zbliżone do poprzednio podanych. Popularne adaptery krystaliczne mają wskaźniki jakościowe znacznie gorsze.

Wzmacniacze głośnikowe. Orientacyjne dane techniczne wzmacniacza mocy są następujące:

— pasmo przepuszczanych częstotliwości 30 — 15 000 Hz,
— współczynnik zawartości harmonicznych 1 — 2%,
— przydźwięk i szumy — 70 dB,
— moc wyjściowa 5 — 20 W,
— oporność wewnętrzna 5 — 10% oporności przyłączonej do wyjścia,
— czułość ∾ 0,5 V.

Przedwzmacniacze powinny przepuszczać co najmniej pasmo 30 — 15 000 Hz przy zniekształceniach nie przekraczających 1%. Czułość wejścia zależy od napięć wyjściowych źródeł audycji.

Urządzenia głośnikowe. Najwyższej klasy bardzo drogie wielogłośnikowe urządzenia odtwarzają pasmo częstotliwości 40 — 15 000 Hz. Dobre urządzenia odtwarzają pasmo 50 — 10 000 Hz. Niezłe rezultaty można uzyskać jeszcze przy zastosowaniu skromniejszych rozwiązań odtwarzających pasmo 60 — 8 000 Hz.

Urządzenia głośnikowe powinny poza tym cechować:

— równomierny przebieg charakterystyki częstotliwości,
— małe zniekształcenia nieliniowe,
— dobre odtwarzanie impulsów,
— szeroki kąt promieniowania w całym paśmie częstotliwości.

Urządzenia głośnikowe dla zestawu Hi Fi będą omówione szczegółowo w osobnym artykule.

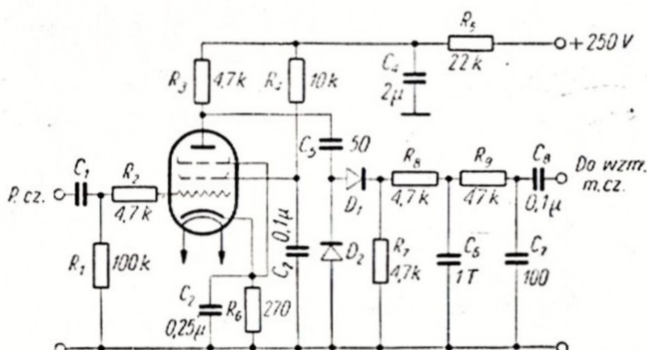
A. W.

Uproszczony układ ogranicznika—dyskryminatora dla odbiorników FM

PRZY ODBIORZE sygnałów FM w pasmach UKF dążymy do uzyskania wysokiej jakości odtwarzania. Podstawowym elementem określając n jakość odtwarzania w odbiorniku jest ogranicznik-dyskryminator, który pod względem konstrukcyjnym ma budowę najbardziej skomplikowaną, przy czym najtrudniejsze do wykonania i nastrojenia są obwody strojone. Od prawidłowości ich nastrojenia zależy jakość odtwarzania odbiornika FM.

Dla radioamatora, który zechce zrobić sobie dobry odbiornik FM lub kanał fonii w telewizorze, największą trudność będzie przedstawiać skonstruowanie i nastrojenie dyskryminatora i ogranicznika.

W angielskim miesięczniku „Wireless World" (kwiecień 1956 r.) zamieszczono opis prostego ogranicznika-dyskryminatora, pozwalającego uzyskać wysoką jakość odtwarzania bez obwodów strojonych. Lampa $V1$ [illegible]cuje jako zwykły ogranicznik z tą tylko różnicą, że obciążeniem jego jest obwód różniczkujący z C_5 i R_7. W ten sposób zamiast drgań sinusoidalnych na oporniku R_7 będą wydzielać się impulsy, o kształcie podobnym do prostokątnych, o stałej amplitudzie, lecz o zmiennym współczynniku wypełnienia. W tym przypadku średnia wartość napięcia wydzielona na oporniku R_7 będzie proporcjonalna tylko do częstotliwości przepływu impulsów. Diody D_1 i D_2 służą do prostowania impulsów, a filtr R_8, R_9, C_6 i C_7 — do wygładzenia obwiedni zdetektowanego napięcia. Elementy filtra są tak dobrane, aby skompensować zniekształcenia m.cz. przenoszonego toru.



Napięcie pośr. cz. na wejściu, konieczne dla prawidłowej pracy ogranicznika-dyskryminatora, nie może być mniejsze niż 1,5 V. Współczynnik sprawności takiego układu jest niewielki, lecz ten brak kompensowany jest prostotą układu i wysoką jakością odtwarzania.

Powyższy układ sam zbudowałem i wypróbowałem; pracuje bardzo dobrze. Jako diody (D_1, D_2) zastosowałem diody germanowe krajowej produkcji typu *DK-10*.

Wadą układu jest bardzo małe napięcie m.cz. na wyjściu, rzędu 20—30 mV, co pociąga za sobą konieczność stosowania przynajmniej dwustopniowego wzmacniacza m.cz. Mimo to jednak warto stosować powyższy układ, gdyż odpada bardzo uciążliwa praca przy konstruowaniu i strojeniu dyskryminatora i ogranicznika z obwodami rezonansowymi, które pracują niestabilnie i często stwarzają wiele kłopotu użytkownikowi.

Jak wykazało doświadczenie, opisany układ pracuje najlepiej, gdy napięcie pośr.cz. podawane na wejście układu jest rzędu kilku do kilkunastu woltów przy szerokości wstęgi p.cz. 150÷200 kHz (uzyskuje się wówczas największą sprawność układu).

Arkadiusz Huras

Prosty w konstrukcji odbiornik radioamatorski

OPISANY poniżej odbiornik może zbudować każdy początkujący radioamator. Zastosowałem w nim typowe części znajdujące się w sprzedaży rynkowej. Jest to układ 1-obwodowy, 3-zakresowy, z reakcją regulowaną potencjometrem. Reakcję reguluje się jednorazowo dla wszystkich zakresów.

Koszt budowy odbiornika nie przekracza sumy 600 zł.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku. W układzie tym można zastosować bądź fabryczny zespół cewek, bądź wykonany we własnym zakresie według poniższych wskazówek.

Cewki krótkofalowe

Nawinięte są one na karkasie preszpanowym lub innym o średnicy 2—3 cm.

Cewka antenowa ma 5 zwojów z drutu ⌀ 0,2 mm, w emalii. Drutu w oprzędzie jedwabnym (bez emalii) nie należy stosować dla zakresu fal krótkich, gdyż powierzchnia takiego drutu z czasem utlenia się, w związku z czym oporność jej wzrasta, a tym samym dobroć cewki maleje.

W odległości 1 cm od cewki antenowej nawijamy cewkę siatkową, która ma 7 zwojów z drutu ⌀ 1—1,5 mm, w emalii.

Na cewce siatkowej należy nawinąć ceratkę lub papier ze starego kondensatora i dopiero wtedy nawinąć uzwojenie reakcyjne w kierunku przeciwnym do uzwojenia cewki siatkowej (kierunki nawinięcia cewki siatkowej i antenowej muszą być zgodne) Cewka ta powinna mieć 5—6 zwojów z drutu ⌀ 0,2 mm w emalii. Wszystkie cewki należy nawijać zwój przy zwoju w jednej warstwie.

Cewka średniofalowa

— uzwojenie antenowe — 50 zw. z drutu ⌀ 0,2 mm, w emalii lub jedwabiu,

— uzwojenie siatkowe — 100 zw. z drutu ⌀ 0,2 mm, w emalii lub jedwabiu,

— uzwojenie reakcyjne — 30 zw. z drutu ⌀ 0,2 mm, w emalii lub jedwabiu.

Cewka długofalowa

— uzwojenie antenowe — 100 zw. z drutu ⌀ 0,1 mm, w emalii,

— uzwojenie siatkowe — 300 zw. z drutu ⌀ 0,2 mm, w emalii,

— uzwojenie reakcyjne — 80 zw. z drutu ⌀ 0,1 mm, w emalii.

Wszystkie cewki powinny być odpowiednio połączone grupami w szereg wg kolejności:

— uzwojenie antenowe — krótkofalowe, średniofalowe, długofalowe,

— przy uzwojeniach siatkowych i reakcyjnych kolejność połączeń jest taka sama.

Jako lampę *V1* możemy zastosować: *EF14, EF50, 6SG7, RV12P3000, 6AC7;* jako *V2 — EL11, 6V6, 6F6, EL3*, a jako *V3 — AZ1, AZ11, AZ12, 5Y3, 5Z4*, itp. R_k dla lampy *EL11, EL3* wynosi 150 Ω, dla *6F6* — 410 Ω, *6V6* — 240 Ω *).

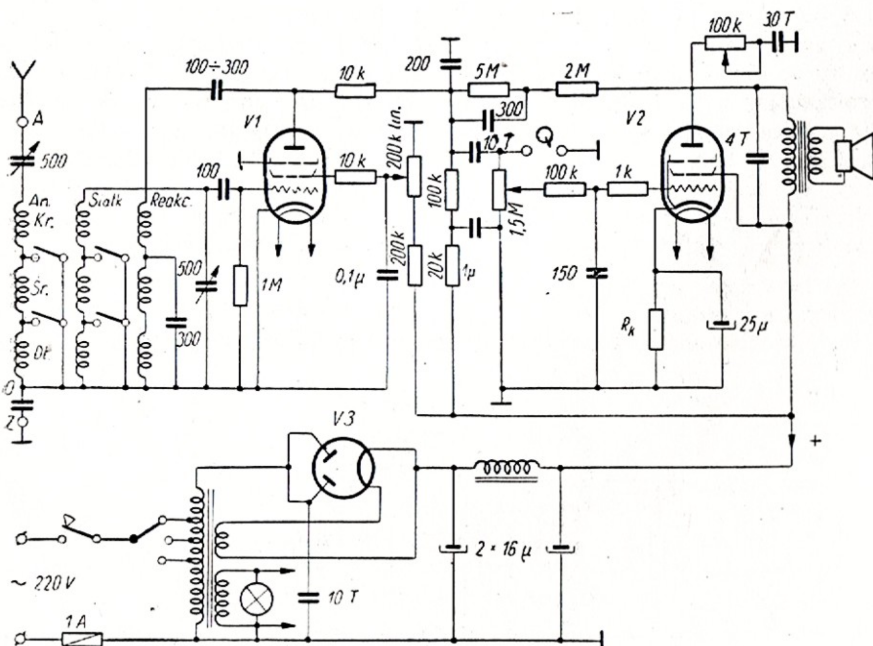
Prostownik w odbiorniku jest jednopołówkowy z autotransformatorem.

Do odbiornika można zastosować również jakikolwiek inny prostownik ze starego odbiornika.

Prawidłowo zmontowany odbiornik odbiera kilka stacji na zakresie długofalowym i kilkanaście na średniofalowym. Na falach krótkich aparat odbiera prawie wszystkie stacje europejskie.

W odległości 10 km od stacji krakowskiej odbiornik nie potrzebuje eliminatora.

Zygmunt Foszczka
Kraków

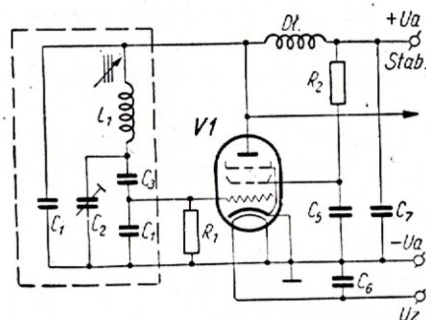


*) można zastosować znajdujące się na rynku lampy miniaturowe: jako *V1 — EF80*, jako *V2 — EL41, EL84, 6AQ5*, jako *V3 — AZ41, EZ80, 6X4 — przyp. red.*

Generator Tesla

CZECHOSŁOWACKIE laboratoria zakładów „Tesla” [1]) opracowały nowy generator odznaczający się dużą stabilnością częstotliwości, małym współczynnikiem zawartości harmonicznych i stałością mocy wyjściowej w dużym zakresie częstotliwości. Generator „Tesla”, jak go obecnie nazwano w literaturze, stosują z dużym powodzeniem w swych nadajnikach również i krótkofalowcy.

Zmiana częstotliwości fabrycznego nadajnika z takim generatorem przy długotrwałej pracy nie jest większa niż ± 0,002%. Samodzielnie wykonany nadajnik posiada przeważnie trochę gorszą stabilność. Jednakże większość krótkofalowców nie przeprowadza kilkugodzinnych nadawań na jednej i tej samej częstotliwości. Przy krótkotrwałych łącznościach (20 ÷ 30 minut) generator „Tesla“ zapewnia stabilność częstotliwości ± 0,001%.



Rys. 1

Na rys. 1 przedstawiony jest układ generatora Tesla. Zakres 2,5 ÷ 27 MHz jest rozdzielony na 6 podzakresów. Strojenie odbywa się za pomocą rdzeni magnetycznych cewki L_1.

Wysoka stabilność generatora Tesla zapewnia możliwość nadawania na wszystkich krótkofalowych pasmach amatorskich bez stosowania powielaczy częstotliwości, a tym samym upraszcza konstrukcję nadajnika.

Na angielskiej wystawie prac radioamatorów w 1955 r. G3BCM otrzymał pierwszą nagrodę za konstrukcję przenośnego nadajnika, w którym był zastosowany generator Tesla.

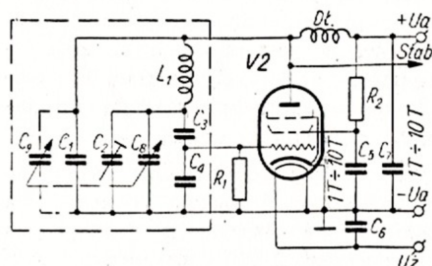
Rys. 2 przedstawia odmianę układu wzbudnicy Tesla. Strojenie jej odbywa się za pomocą kondensatora C_8.

Zakres MHz	L_1, μH	Ilość zwojów	Średnica przewodu mm	Strojenie jednym kondensatorem C_8					Strojenie podwójnym kondensatorem C_8 — C_9				
				C_1, pF	C_2, pF	C_3, pF	C_4, pF	C_8, pF	C_1, pF	C_2, pF	C_3, pF	C_4, pF	C_9, pF
1,8— 2,0	25,0	46	0,25	365	30	4800	470	250	500	25	5000	580	115
3,5— 3,8	13,0	33	0,32	285	20	2600	250	125	245	12	2350	235	70
7,0— 7,15	7,0	24	0,50	140	10	1470	130	11,0	134	7	1250	125	7
14,0—14,35	3,5	17	0,65	68	5	700	68	11,0	62	3	600	57	7
21,0—21,45	2,5	14	0,80	44	8	475	37	5,5	41	2	350	33	5
28,0—29,7	1,7	12	1,0	31	2	300	20	11,5	26	2	210	21	7
72,0—73,0	0,7	1,7	1,60	8,5	—	130	2—8	1,5	7	—	150	2—8	2

Średnice cewek 15 mm. W tabeli podano wielkość pojemności tylko jednej sekcji podwójnego kondenstatora C_8 — C_9.
Dla zakresu 72,0 — 73,0 MHz kondensator C_4 — podstrojeniowy (trymer).

Jeszcze lepsze wyniki daje zastosowanie podwójnego kondensatora zmiennego (agregatu), którego druga sekcja (C_9) jest włączona równolegle do kondensatora C_1, lecz to komplikuje nieco konstrukcję wzbudnicy. Rozciąganie pasm amatorskich na całej skali jest realizowane przez odpowiedni dobór wartości pojemności kondensatorów C_1, C_2, C_3, C_4 i C_8. Wielkość tych pojemności, a także dane cewki L_1 dla różnych zakresów są podane w tablicy.

Oprócz danych kondensatorów i cewek dla 6 zakresów KF w tablicy podano dane cewki i kondensatorów dla



Rys. 2

wzbudnicy na 72 — 73 MHz (mając na uwadze następnie podwojenie częstotliwości do 144 — 146 MHz).

We wzbudnicy mogą być zastosowane następujące lampy: *EF95 (6AK5, 6F32)*, *6AC7*, *EF80*, a także duotriody, jak np. *ECC81*, *ECC85* (wtedy jedna trioda pracuje jako wzbudnica, druga jako wtórnik katodowy).

We wzbudnicy należy stosować materiały i detale dobrej jakości. Obwód jej powinien być umieszczony w ekranie z materiału nie magnetycznego, przy czym odległość dowolnej części cewki powinna być nie mniejsza niż dwie średnice cewki [2]).

Opornik R_2 dobiera się w granicach 1 ÷ 10 kΩ. Od jego doboru zależy w bardzo dużym stopniu wielkość współczynnika zawartości harmonicznych na wyjściu wzbudnicy. Wielkość opornika R_1 dobiera się w granicach 27—75 kΩ.

Wielkość pojemności kondensatora sprzęgającego nie powinna przekraczać 100 pF.

Przy pracy półduplexowej oscylator można kluczować w katodzie lub w ekranie.

Na podstawie prasy zagranicznej opracował

Arkadiusz Huras

[1]) Konstruktorem generatora jest inż. Vackar — *przyp. red.*

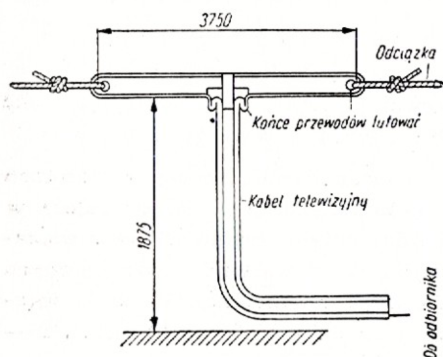
[2]) Zasada ta dotyczy w równym stopniu obwodów innych generatorów — *przyp. red.*

Odbiór sygnałów radzieckich sztucznych satelitów ziemi

Anteny

PRZY odbiorze sygnałów sztucznych satelitów można używać anten stosowanych w telewizji, np. dipola półfalowego. Aby uzyskać wymaganą charakterystykę kierunkową — dipol zawiesza się na wysokości jednej czwartej długości fali. Wówczas powierzchnia ziemi lub dachu metalowego spełnia zadanie reflektora i najbardziej pożądane własności odbiorcze anteny osiąga się w kierunku zenitu w płaszczyźnie prostopadłej do anteny. Antena taka nie musi odznaczać się dużą szerokopasmowością, jakiej wymaga się od anten telewizyjnych. Dopuszczalne jest wykonanie dipola z linki antenowej lub miękkiego przewodu, zawieszonego na izolowanych odciążkach. Fider, od anteny do odbiornika, może być wykonany ze zwykłego sznura oświetleniowego, jednak przy większej jego długości pożądane jest zastosowanie kabla w.cz., dopasowanego do oporności falowej anteny i oporności wejściowej odbiornika.

Prosta antena może być wykonana z kabla telewizyjnego typu KAT8 — 300 (ozn. radz.)[1]) w sposób podany na



Rys. 1

rys. 1. Podane na rysunku wymiary odnoszą się do anteny na długość fali równą 7,5 m.

Dla fali 15 m długość anteny i wysokość jej zawieszenia powinny być dwukrotnie zwiększone. Antena taka ma oporność wejściową zbliżoną do oporności użytego fidera i dlatego nie jest tu potrzebne żadne dopasowujące urządzenie.[2])

[1]) lub innego kabla symetrycznego o oporności falowej 240 — 300 Ω *przyp. red.*

[2]) w przypadku zastosowania kabla koncentrycznego 60 lub 75 Ω należy zastosować półfalowy odcinek symetryzująco-transformujący — *przyp. red.*

Antenę można zmontować na rogu budynku, ustawiając jej promienie za pomocą kompasu w kierunku północ-południe.

Przygotowanie do obserwacji

Przed przystąpieniem do nasłuchu — odbiornik należy włączyć znacznie wcześniej, aby ustaliła się częstotliwość heterodyny. Potem poszukujemy sygnału satelity. Pojawia się on jako ton przerywany z częstotliwością 0,2 — 1,5 sekundy. Siła sygnału będzie stopniowo wzrastać, osiągnie pewne maksimum, po czym zacznie słabnąć, aż do zupełnego zaniku. Czas trwania jednego seansu odbioru zawiera się w granicach 5 — 15 min. Ważnym jest zanotowanie czasu pojawienia się sygnału — momentu, kiedy osiąga on maksimum i kiedy przestaje być słyszalny.

Wskutek specjalnych warunków rozchodzenia się fal z nadajników satelity w jonosferze sygnał może pojawiać się bardzo nierównomiernie, skokami, i w ten sposób zniknąć. W czasie odbioru mogą wystąpić okresowe zaniki sygnałów. Należy słuchowo określić i zanotować częstość i charakter zaników, a także szybkość manipulacji nadajnika.

O uruchomieniu satelity, a następnie o jego pojawianiu się nad różnymi miejscowościami informuje prasa i radio.

Nagrywanie sygnałów na taśmie magnetofonowej

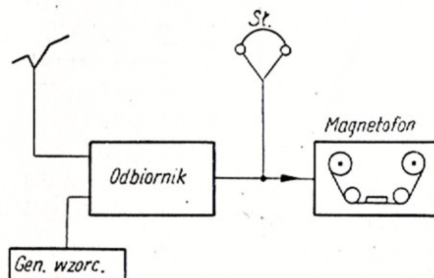
Odbiór sygnałów satelity ma szczególnie dużą wartość, jeżeli zostaną one nagrane na taśmie magnetofonowej. Jeżeli na taśmie zostaną jednocześnie oznaczone dokładne czasy zapisu sygnałów, przedstawia ona ważny dokument, pozwalający dokładnie określić moment przelotu satelity nad danym punktem.

Zapisu sygnałów satelity na taśmie magnetofonowej można dokonać za pomocą dowolnych produkowanych przez przemysł lub amatorskich, magnetofonów i przystawek magnetofonowych.

Określenie czasu przelotu satelity

Moment przelotu satelity nad danym punktem (lub w pobliżu tego punktu) może być określony za pomocą obserwacji siły odbieranego sygnału. Wiadomo, że siła odbieranego sygnału zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do zmian odległości między anteną nadawczą i odbiorczą. Dlatego sygnał będzie najsilniejszy w tym momencie, gdy satelita znajdzie się w najmniejszej odległości od anteny odbiorczej. Pomimo wielkiej prostoty, jaką odznacza się ta metoda, nie pozwala ona wskutek ugięcia fal w jonosferze na dokładne określenie momentu przelotu satelity.

Moment przelotu dokładnie można wyznaczyć za pomocą porównania zmian częstotliwości sygnałów wskutek zjawiska Dopplera. Aby to było możliwe, częstotliwość heterodyny podczas odbierania sygnałów powinna być jak najbardziej stała (częstotliwość nadajnika satelity stabilizowana jest kwarcem). Dlatego heterodyna odbiornika powinna mieć kwarcową stabilizację częstotliwości lub staranną stabilizację swych parametrów elektrycznych. Znacznie prościej jest stosować zwykły odbiornik i generator wzorcowy o częstotliwości 40 MHz ± ± 2 kHz. W tym przypadku oscylator lokalny wyłącza się i zapisuje na taśmie magnetofonowej dudnienia będące wypadkową częstotliwości sygnałów i generatora wzorcowego (rys. 2).



Rys. 2

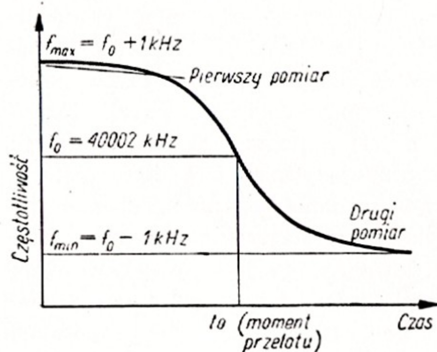
Wykonujemy to w ten sposób, że zacisk wyjściowy generatora wzorcowego sprzęgamy słabo z anteną odbiornika. Taki sposób odbioru wyklucza wpływ niestałości częstotliwości heterodyny, ponieważ dudnienia są wynikiem sumowania się sygnałów pochodzących ze źródeł o stabilizowanej częstotliwości. Konieczne jest, aby sygnał satelity i drgania o częstotliwości wzorcowej znajdowały się w paśmie przepuszczania odbiornika.

Załóżmy, że dokładna wartość częstotliwości nadajnika satelity wynosi

40 002 kHz. Przy zastosowaniu radzieckiego kalibratora kwarcowego typu KK — 6 częstotliwość bliską częstotliwości sygnału będzie miała trzydziesta druga harmoniczna o częstotliwości 40 000 kHz. Amplituda tej harmonicznej na wyjściu kalibratora jest bardzo mała. Podlega ona jednak wzmocnieniu na równi z sygnałem, tak że jej amplituda po wzmocnieniu wystarcza do dokonania zapisu na taśmie magnetofonowej.

Przed rozpoczęciem nasłuchu odbiornik dostraja się za pomocą kalibratora kwarcowego do odbioru sygnałów o częstotliwości 40 000 kHz. W tym celu włącza się BFO odbiornika i częstotliwość jego ustala w przybliżeniu o 2 kHz niższą od częstotliwości pośredniej (należy przedtem wyskalować przynajmniej orientacyjnie gałkę strojenia BFO). Potem gałką podstawowego strojenia odbiornika dostraja się odbiornik tak, by dudnienia były równe zeru, co poznajemy słuchając dudnień za pomocą słuchawek. Wtedy odbiornik jest wstępnie dostrojony do żądanej częstotliwości i BFO odbiornika należy wyłączyć. Gdy pojawią się sygnały satelity, należy bezzwłocznie włączyć magnetofon.

Przebieg zmian częstotliwości w czasie ilustruje rys. 3. Przedstawia on



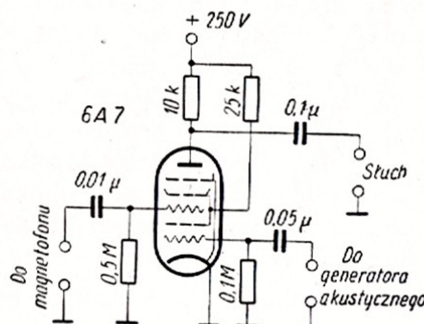
Rys. 3

wykres, w którym na osi rzędnych odłożono częstotliwość, a na osi odciętych czas. Częstotliwość nadajnika wynosi 40 002 kHz. Przy pierwszych zaobserwowanych sygnałach, gdy satelita jest jeszcze daleko od odbiornika, częstotliwość sygnału wskutek zjawiska Dopplera wyniesie około 40003 kHz, a częstotliwość tonu około 3 kHz. W miarę zbliżania się satelity do odbiornika częstotliwość tonu będzie się zmniejszała i, gdy atelita znajdzie się nad odbiornikiem, wyniesie 2 kHz. Następnie zacznie stopniowo zmniejszać się poniżej f_0. Częstotliwość dźwięku wyniesie około 1 kHz. Przy innych częstotliwościach sygnałów satelity i kalibratora zmiany częstotliwości mogą być inne, charakter tych zmian wynikających ze zjawiska Dopplera jest jednak zawsze ten sam.

Moment przelotu satelity nad odbiornikiem określa się na podstawie dokonanego zapisu na taśmie magnetofonowej. Wychodzimy z założenia, że obie części charakterystyki z rys. 3 położone są symetrycznie względem punktu *o* współrzędnych f_0 (częstotliwość nadajnika satelity) i t_0 (moment przelotu). Częstotliwość f_0 jest średnią arytmetyczną częstotliwości f_{max} i f_{min}, które odpowiadają biegowi satelity w znacznych odległościach przed i za punktem odbiorczym:

$$f_0 = \frac{f_{max} + f_{max}}{2}$$

Częstotliwości f_{max} i f_{min} można określić podczas odtwarzania sygnałów z taśmy metodą dudnień zerowych. Do tego celu służy układ przedstawiony na rys. 4. Regulując częstotliwość generatora akustycznego podczas odtwarzania początku zapisu, można ustalić na podstawie dudnień zerowych częstotliwość f_{max}. Powtarzając tę czynność przy końcu odtwarzania ustalamy f_{min}. Według podanego wyżej wzoru obliczamy teraz f_0 i na tę częstotliwość nastrajamy generator akustyczny. Odtwarzając następnie taśmę



Rys. 4

(w układzie z rys. 4) znajdujemy na niej część zapisu, dla której otrzymujemy dudnienia zerowe. Podczas nagrywania tej części satelita przebiegał dokładnie nad odbiornikiem. Aby dokładnie określić moment przelotu, operację tę należy powtórzyć kilkakrotnie.

Dla określenia momentu przelotu, na taśmie magnetofonowej powinien być oznaczony czas dokonywania zapisu. Jeżeli sygnały czasu nadawane są przez radio, należy je odbierać za pomocą zwykłego odbiornika radiofonicznego i nagrywać na taśmie razem z sygnałami satelity. Jeśli sygnały czasu nie będą nadawane, to przy końcu odbierania sygnałów satelity, po zaniku ich słyszalności, należy natychmiast podać czas głosem (godzina, minut, sekund) i jakimś krótkim dźwiękiem określić moment mijania czasu, tzn. chwili, gdy wskazówka sekundowa znajdzie się na danej liczbie. Zegary, którymi się przy tym posługujemy, powinny wskazywać czas możliwie najdokładniej. [3])

Określanie momentu przelotu satelity nad odbiornikiem przy wykorzystaniu zjawiska Dopplera jest najbardziej celowe przy częstotliwości sygnałów równej 40 MHz. Przy tej częstotliwości zjawisko Dopplera występuje o wiele wyraźniej niż przy częstotliwości 20 MHz.

Obserwacje jonosfery

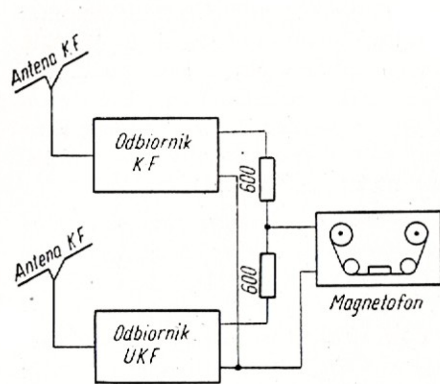
Zadaniem tych obserwacji jest określanie siły odbieranych sygnałów w zależności od czasu przelotu satelity. Pomiaru siły sygnałów można dokonać za pomocą dowolnego miernika napięcia wyjściowego (woltomierz magnetoelektryczny z prostownikiem, woltomierz lampowy), na wyjściu odbiornika. Do tych eksperymentów najbardziej nadają się sygnały o częstotliwości 20 MHz, których rozchodzenie się w znacznym stopniu podlega działaniu jonosfery.

Komplikując nieco przeprowadzenie eksperymentu można zaobserwować charakter zmian poziomu sygnałów obu nadajników satelity i na tej podstawie określić wpływ jonosfery na rozchodzenie się fal o różnych długościach.

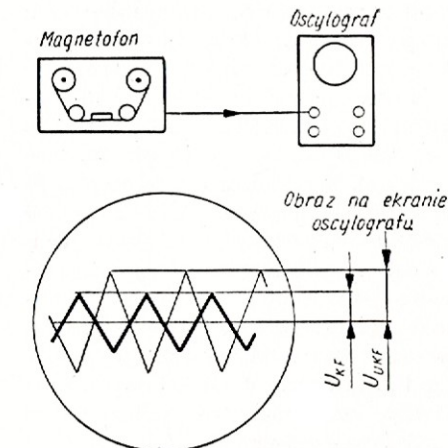
W eksperymencie tym korzysta się z dwóch odbiorników. Podczas odbioru sygnałów wskazania obu mierników napięcia wyjściowego rejestruje się jednocześnie podczas równych okresów czasu. W wyniku potwierdza się fakt, że czas obserwacji sygnałów o częstotliwości 20 MHz jest krótszy niż czas obserwacji sygnałów o częstotliwości 40 MHz. Dzieje się tak dlatego, że fale o częstotliwości 20 MHz są bardzo silnie odbijane przez jonosferę. Fale o częstotliwości 40 MHz są odbijane znacznie słabiej. I w tym przypadku można dokonać zapisu sygnałów na taśmie magnetofonowej. Schemat blokowy układu do nagrywania jednocześnie sygnałów o częstotliwościach 20 i 40 MHz przedstawiony jest na rys. 5.

Jak wynika z rys. 5, sygnały odbierane przez dwie anteny doprowadzone są do odpowiednich odbiorników, z

[3]) patrz artykuł inż. J. Sroczyńskiego pt. „Markowanie czasu przy odbiorze sygnałów ze sztucznych satelitów" (RADIOAMATOR nr 2/58) — *przyp. red.*



Rys. 5



Rys. 6

których każdy dostrojony jest do odbioru sygnałów odpowiednich nadajników satelity (o częstotliwościach 20 i 40 MHz). Sygnały m.cz. z wyjścia odbiorników wchodzą przez oporniki odsprzęgające *R* (600 Ω) równolegle na wejście magnetofonu. Ponieważ oba nadajniki nadają „na zmianę", nie powinny mieć miejsca zniekształcenia wynikające z nakładania się obu sygnałów.

Podczas późniejszego odtwarzania sygnałów z taśmy magnetofonowej, jeżeli wyjście magnetofonu połączymy z oscylografem (rys. 6), będziemy mogli na jego ekranie obserwować obraz zmian sygnałów. Wskutek pewnej bezwładności wrażeń wzrokowych i szybkiego następowania po sobie obrazów — oba sygnały będą widoczne bez przerwy, nałożone na siebie, mniej więcej tak, jak to przedstawiono na rys. 6. Ważne jest przy tym, by sygnał wielkiej częstotliwości nie leżał na zboczu charakterystyki częstotliwościowej odbiornika. Zmiany w czasie stosunku napięć U_{UK} i U_{UKF} są obrazem zmian warunków rozchodzenia się fal, wynikających z oddziaływania jonosfery.

W eksperymencie tym w celu wyeliminowania wzajemnego oddziaływania anten krótkofalowej i ultrakrótkofalowej ustawia się je w pewnej odległości od siebie (nie bliżej jak 5 — 10 m) i orientuje się je w kierunku południkowym.

Wg radz. *„Radio" nr 8/57*
opr. inż. *M. Jankowski*

I jeszcze o „Toni"

Na łamach RADIOAMATORA ukazały się bodajże już trzy artykuły o przystawce magnetofonowej „Toni", ale nie wyczerpały one tego tematu, a nawet — moim zdaniem — nie poruszyły najbardziej istotnych rzeczy. Postaram się je w miarę możliwości uzupełnić.

Ważną sprawą przy korzystaniu z przystawki jest napęd. Aby uzyskać dobre nagranie, — obroty talerza adapterowego muszą być jak najbardziej stabilne, no i oczywiście odpowiednio duże. Zdarza się np. zwłaszcza w adapterach krajowej produkcji, że po założeniu przystawki talerz obraca się za wolno (mniej niż 78 obr/min), a nawet w ogóle staje. Oczywiście o nagraniu w takich wypadkach nie może być mowy.

Bardzo przykre przy odtwarzaniu nagrań jest buczenie, którego źródłem jest zazwyczaj silnik, działający swym polem magnetycznym na głowice oraz inne detale przystawki. Buczenie to można stosunkowo łatwo usunąć przez zaekranowanie silnika. Ekran należy wykonać z blachy, która odznacza się dobrym przewodnictwem magnetycznym. Najlepszym materiałem jest blacha, z której robione są rdzenia transformatorowe, ale z braku takiej blachy można użyć też zwykłej, żelaznej o grubości od 1—1,5 mm. Ekran robimy w kształcie pudełka, możliwie jak najbardziej szczelnego, ograniczając otwory do niezbędnej ilości (na oś silnika oraz przewody). Ważną jest także wielkość pudełka; nie należy go ściśle dopasowywać do silnika, gdyż powoduje to przepływ strumienia magnetycznego przez pudełko, przez co zmniejsza się moc silnika. Ważne to jest szczególnie przy silnikach z adapterów krajowych.

Po założeniu na silnik ekran należy bezwzględnie uziemić. Jeżeli nie mamy blachy o odpowiedniej grubości — należy wykonać dwa pudełka tak, aby jedno wchodziło w drugie, a następnie oba uziemić. Lepiej też jest ustawić przystawkę z boku, a nie nad silnikiem; zmniejszy to w dużym stopniu buczenie.

W artykule inż. J. Mięsowicza z nru 10/58 mies. RADIOAMATOR czytamy, że przy nagrywaniu neonówka powinna się zapalać. Ja natomiast uważam (na podstawie własnej praktyki), że poziom głośności należy przy nagrywaniu tak ustawić, aby neonówka się nie zapalała, nawet przy najgłośniejszych sygnałach. Zawsze bowiem lepsze jest nagranie cokolwiek niedosterowane niż przesterowane. Oczywiście, nie we wszystkich przystawkach neonówka zapala się przy takiej samej głośności sygnałów, mogą więc być pewne rozbieżności w tym względzie. Aby mieć całkowitą pewność, najlepiej jest zrobić parę nagrań próbnych, przy różnych poziomach głośności i porównać, które z nich jest najlepsze. Może się zdarzyć, że przy powtarzaniu będzie występowało wahanie głośności, chociaż nie było go w nagrywanej audycji. Spowodowane to jest nieodpowiednim przyleganiem taśmy do głowicy (górny brzeg przylega mocniej niż dolny). Wadę tę można usunąć, podkładając pod talerzyk, z którego odwija się taśma, krążek (lub dwa) wycięty z materiału sukiennego. Gdyby ten zabieg nie dał pożądanego rezultatu — trzeba zwiększyć naprężenie taśmy przez nakładanie na szpulkę, z której się ona odwija, doświadczalnie dobranego ciężarka (nie za duży).

Gdy audycje odtwarzane z taśmy mają brzmienie zbyt ciemne, oznacza to również, że naciąg taśmy jest za mały.

Przy odtwarzaniu z magnetofonu występują też wahania „wysokości" dźwięku, spowodowane nierównomierną prędkością przesuwu taśmy.

W. Sadowski

Odbiornik „DOMINANTE"

ROZPROWADZANY na naszym rynku odbiornik „Dominante" jest 8-lampową superheterodyną produkcji NRD, przystosowaną do odbioru systemów modulacji AM-FM.

Aparat wyposażono w cztery zakresy falowe, klawiszowy przełącznik zakresów, elektronowy wskaźnik strojenia, dwa niezależne regulatory barwy tonu, dwa głośniki. Całość wmontowana jest do nowoczesnej skrzynki o bardzo estetycznym i efektownym wyglądzie.

Dane techniczne

Zakresy częstotliwości:

zakres ultrakrótkofalowy	— *U*	87 ÷ 100 MHz
zakres krótkofalowy	— *K*	5,9 ÷ 19 MHz
zakres średniofalowy	— *M*	520 ÷ 1650 kHz
zakres długofalowy	— *L*	150 ÷ 350 kHz

Częstotliwość pośrednia:

dla systemu AM	468 kHz	(453 kHz)
dla systemu FM	10,7 MHz	

Obwody:

6 obwodów dla systemu AM
11 obwodów dla systemu FM

Głośniki:

Gł 1 — 3-watowy (⌀ 200 mm), dynamiczny, szerokopasmowy,
Gł 2 — 1-watowy (⌀ 100 mm), dynamiczny, wysokotonowy.

Lampy:

V 1	ECC85	— wzm. w.cz., oscylator i mieszacz dla systemu FM (UKF),
V 2	EF89	— wzm. pośr. cz. dla systemu FM,
V 3	ECH81	— oscylator i mieszacz dla systemu AM, wzm. pośr. cz. dla systemu FM,
V 4	EF89	— wzm. pośr. cz. dla obu systemów,
V 5	EABC80	— demodulatory dla systemów AM-FM i wstępny wzm. m. cz.,
V 6	EL84	— wzm. mocy m.cz.,
V 7	EM80	— elektronowy wskaźnik strojenia,
V 8	EZ80	— prostownik dwupołówkowy.

Czułość:

— na zakresie fal ultrakrótkich	— 2 μV
— na zakresie fal krótkich	— 40 μV
— na zakresie fal średnich i długich	— 20 μV

Zasilanie:

z sieci prądu zmiennego o napięciu 110/127/220/240 V.
Moc pobierana z sieci prądu zmiennego — około 60 W.

Bezpieczniki:

0,4 A przy napięciu sieci 220 i 240 V,
0,8 A przy napięciu sieci 110 i 127 V.

Wymiary: 680 x 415 x 315 mm.
Ciężar: 18 kg.

Opis działania

Układ FM

Dla zakresu fal ultrakrótkich odbiornik wyposażony jest we własną antenę UKF wbudowaną do odbiornika. W przypadku złych warunków odbioru stacji FM do aparatu można dołączyć dipol zewnętrzny z fiderem 240 Ω (wejście symetryczne).

W skład obwodu antenowego wchodzą dwa eliminatory pośr. cz. — 10,7 MHz oraz transformator antenowy, dopasowywujący wejście wzm. w.cz. do anteny. Stopień wejściowy i mieszacz wraz z oscylatorem pracują na podwójnej triodzie ECC85. Jej lewa trioda pracuje w układzie wzmacniacza w.cz. z uziemioną siatką. Obwód drgań, znajdujący się w obwodzie anodowym lewej triody jest strojony pojemnościowo wraz z obwodem drgań oscylatora, pracującego na prawej triodzie tej samej lampy. W prawej triodzie odbywa się również mieszanie (sumaryczne) sygnału stacji z częstotliwością oscylatora lokalnego.

W obwodzie anodowym prawej triody znajduje się (prócz obwodu drgań oscylatora) I filtr pośr. cz. nastrojony na częstotliwość 10,7 MHz. Pierwszym stopniem wzmocnienia pośr. cz. jest pentoda w.cz. typu EF89 (lampa *V2*). Sygnał pośr. cz. wzmocniony przez tę lampę zostaje doprowadzony poprzez II filtr pośr. cz. na siatkę sterującą heksodowej części lampy ECH81. Lampa *V4* (EF89) stanowi trzeci stopień wzmocnienia prądów pośr. cz. dla stacji FM. Sygnał pośr. cz. po wydzieleniu się w IV filtrze pośr. cz. zostaje zdemodulowany w detektorze stosunkowym na dwóch diodach lampy EABC80.

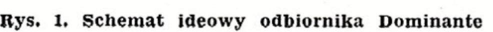
Układ AM

Obwód wejściowy i obwody oscylatora nie przedstawiają nic osobliwego. Antena sprzężona jest indykcyjnie ze strojonymi obwodami siatkowymi heksody lampy ECH81, pracującej jako mieszacz. Trioda tej lampy spełnia funkcję oscylatora lokalnego, pracującego w układzie Meisnera.

Lampa EF89 *(V4)* wzmacnia sygnały o pośr. cz., które z kolei zostają zdemodulowane na środkowej (na schemacie) diodzie lampy kombinowanej typu EABC80. Napięcie automatyki pobierane jest z diody demodulacyjnej i rozciągnięte na lampy ECH81 i EF89. Elektronowym wskaźnikiem strojenia jest „magiczne oko" EM80.

Dwa ostatnie filtry pośr. cz. są podwójnymi, gdyż pracują na dwóch różnych częstotliwościach pośrednich.

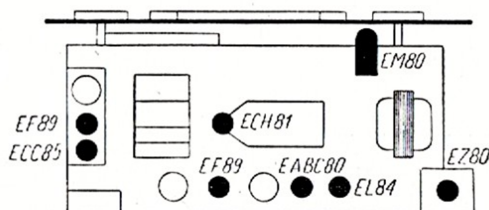
P	I												II								III									IV			V	P
	3–1	3–2	6–5	9–7	9–8	13–10	13–11	13 12	13–14	15–16	15–17	18–19	3–1	3–2	9–7	9–8	10–11	10–12	16–17	16–18	3–1	3–2	5–4	9–7	9–8	10–11	10–12	16–17	16–18	10–11	10–12	16–17	–	
U		•	•		•				•		•	•	•		•		•		•		•			•		•		•		•		•	•	U
K	•			•		•	•	•		•				•		•		•		•	•			•		•		•		•		•	•	K
M	•			•		•	•	•		•			•		•		•		•			•	•		•		•		•	•		•	•	S
L	•			•		•	•	•		•			•		•		•		•		•			•		•		•		•		•		D
TA	•			•		•	•	•		•			•		•		•		•		•			•		•		•			•		•	Ad.



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika Dominante

Wzmacniacz m.cz.

Po detekcji prądy m. cz. sterują triodę lampy EABC80, która jest wstępnym wzmacniaczem m.cz. Potencjometr 1,3 MΩ służy do regulacji siły głosu.



Rys. 2. Rozmieszczenie lamp na chassis odbiornika

Tony wysokie reguluje się potencjometrem 1 MΩ. W obwodzie siatki sterującej pentody głośnikowej EL84 znajduje się potencjometr 5 MΩ, którym można regulować tony niskie. Lampa głośnikowa zasila dwa głośniki. Każdy z głośników ma oddzielny transformator głośnikowy. W celu polepszenia jakości odtwarzania audycji we wzmacniaczu m.cz. zastosowano ujemne sprzężenia zwrotne — między anodami lamp wzmacniacza m.cz., oraz — między końcówką potencjometra 1,3 MΩ a wtórnym uzwojeniem transformatora głośnikowego *Tr 1.* Na wejściu wzmacniacza m.cz. można dołączyć adapter lub magnetofon (ew. przystawkę magnetofonową). W celu nagrania audycji na taśmę magnetofonową przewidziano specjalne wyjście m.cz. z diod demodulacyjnych.

Zasilacz

Prostownik pracuje na lampie EZ80. W filtrze zasilacza brak dławika m.cz. W związku z tym zastosowano kompensację przydźwięku sieci na części uzwojenia pierwotnego transformatora głośnikowego (*Tr 1*).

Z. Pacek

Odbiornik „PODHALE”

ODBIORNIK „PODHALE“, produkowany przez Zakłady Radiowe „DIORA“, jest 8-obwodową superheterodyną II klasy, przeznaczoną w zasadzie do odbioru stacji radiofonicznych pracujących z modulacją amplitudy (AM).

Odbiornik posiada wbudowaną superreakcyjną przystawkę ultrakrótkofalową z lampą *ECH81*, umożliwiającą odbiór lokalnej stacji pracującej z modulacją częstotliwości (FM).

Schemat ideowy układu przedstawiony jest na rys. 1.

Zestaw lamp

- *ECH21* (1) — mieszacz i oscylator (AM),
- *EF22 (1)* — pierwszy wzmacniacz pośr. cz. (AM),
- *ECH21* (2) — drugi wzmacniacz pośr. cz. (AM) oraz drugi stopień wzmacniacza częst. akustycznej (trioda),
- *EF22* (2) — pierwszy stopień wzmacniacza częst. akust.,
- *EBL21* — detektor (AM) i wzmacniacz mocy,
- *ECH81* — wzmacniacz w. cz. (FM) i generator drgań superreakcyjnych (trioda),
- *EM4* — elektronowy wskaźnik strojenia („magiczne oko“),
- *AZ1* — prostownik dwupołówkowy.

W odbiorniku zastosowano dwa eliminatory pośr. cz. (L_1, C_1, L_2, C_2), specjalny eliminator częstotliwości lustrzanych (L_3, C_{21}), klawiszowy przełącznik zakresów i regulowaną selektywność wzmacniacza pośr. cz. (zmiana szerokości przepuszczanego pasma).

We wzmacniaczu częstotliwości akustycznej zastosowano oddzielną regulację barwy dźwięku dla tonów niskich i wysokich (R_{15} i R_{16}), ujemne sprzężenie zwrotne (R_{41}, R_{27}, C_{60}) oraz dwa głośniki typu *GDW-20/3*.

Zastosowano również rozciąganie zakresu krótkofalowego w dowolnym punkcie skali. Odbywa się ono wskutek zmiany częstotliwości heterodyny przez płynną zmianę indukcyjności L_4 umieszczonej w przystawce ultrakrótkofalowej.

Oprócz tego jeden z klawiszów odbiornika przeznaczony jest na odbiór długofalowej stacji Warszawa.

Ważniejsze dane techniczne

Zakresy odbieranych częstotliwości:

fale długie	— 145 ... 290	kHz,
fale średnie I	— 520 ... 930	kHz,
fale średnie II	— 900 ...1610	kHz,
fale krótkie I	— 5,8 ... 10	MHz,
fale krótkie II	— 11,4 ... 18,1	MHz,
fale ultrakrótkie	— 87,5 ... 100	MHz.

Przy naciśniętym klawiszu „stacja lokalna“ na zakresie długofalowym odbiornik nastrojony jest na stałe na Warszawę *RC* 227 kHz.

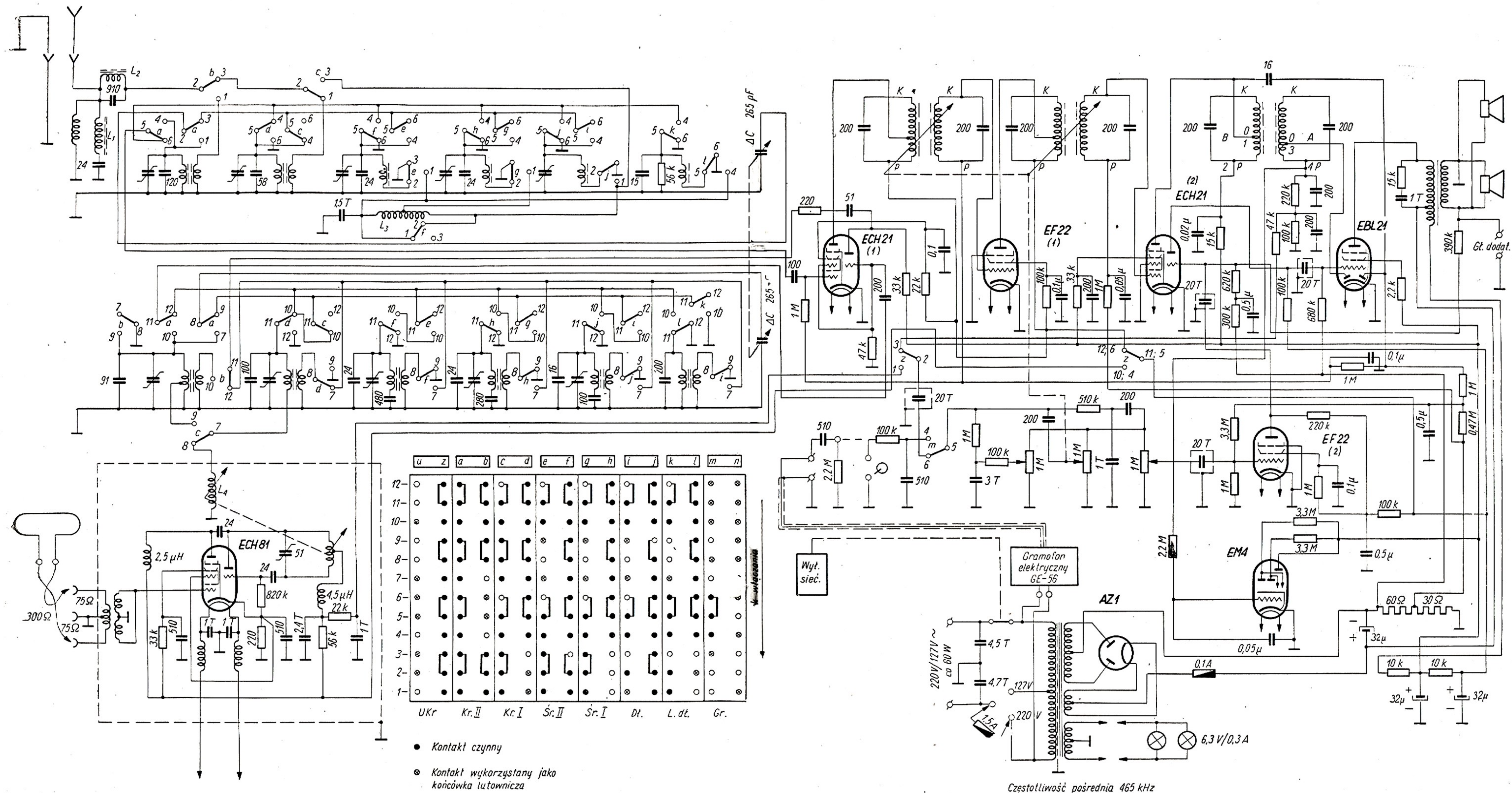
Czułość odbiornika dla mocy wyjściowej 50 mW i poziomie szumów nie większym niż 20 dB:

dla zakresu fal długich, średnich I i średnich II — nie gorsza niż 40 μV,
„ „ „ krótkich I i krótkich II — nie gorsza niż 60 μV,
„ „ „ ultrakrótkich — nie gorsza niż 200 μV,
„ stacji lokalnej — nie gorsza niż 200 μV.

Tłumienie sygnałów lustrzanych na:

— zakresie fal długich — $T_L \geqslant 60$ dB,
— zakresie fal średnich I
— od 520 kHz do 680 kHz — $T_L \geqslant 50$ dB,
— od 680 kHz do 1610 kHz — $T_L \geqslant 35$ dB,
— zakresie fal średnich II — $T_L \geqslant 35$ dB,
— obu zakresach fal krótkich — $T_L \geqslant 12$ dB.

Tłumienie sygnału o częstotliwości pośredniej (465 kHz) — mierzone w dowolnym punkcie dowolnego zakresu jest nie gorsze niż — 34 dB.



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika „Podhale"

Automatyczna regulacja wzmocnienia przy zmianie napięcia wejściowego o 46 dB nie dopuszcza zmian mocy wyjściowej większych niż 8 dB.

Selektywność odbiornika przy odstrojeniu od sygnału o ± 9 kHz jest nie gorsza niż 46 dB.

Wyjściowa moc nominalna odbiornika wynosi 2,5 W.

Czułość na zaciskach gniazd gramofonu przy nominalnej mocy wyjściowej nie gorsza niż 0,2 V przy częstotliwościach sygnału 120 i 3 000 Hz.

Regulacja barwy dźwięku:

± 5 dB przy częstotliwości 100 Hz oraz
+ 5 dB
— 8 dB } przy częstotliw. 3 000 Hz
} w odniesieniu do częstotliwości 1000 Hz.

Współczynnik zawartości harmonicznych całego odbiornika przy nominalnej mocy wyjściowej:

— częstotliwości modulującej 100 Hz — mniejszy od 10%.
— częstotliwości modulującej 400 Hz — mniejszy od 6%.

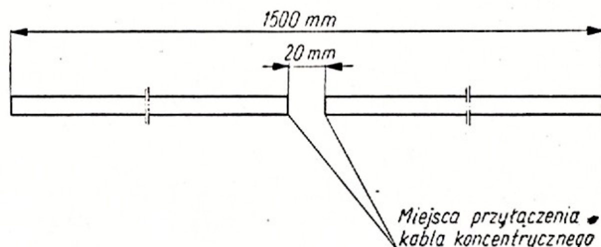
Poziom przydźwięku odbiornika w stosunku do nominalnej mocy wyjściowej nie większy niż — 40 dB.

Odbiornik „ŚLĄSK" różni się od odbiornika „PODHALE" jedynie tym, iż posiada wbudowany gramofon typu GE-56 i dodatkowy filtr przeciwdziałający mikrofonowaniu gramofonu, a złożony z kondensatora C_{72} i opornika R_{45}.

Obydwa rodzaje odbiorników są przystosowane do zasilania wyłącznie z sieci prądu zmiennego o napięciu 127 lub 220 V.

W związku z licznymi zapytaniami dotyczącymi sposobu budowy anteny pozwalającej na odbiór fal ultrakrótkich, podaję dane dla takich anten, zaznaczając raz jeszcze, że odbiorniki „PODHALE" i „ŚLĄSK" są stosunkowo mało czułe na tym zakresie i dobrego odbioru należy się spodziewać w odległości nie większej niż ok. 15 — 20 km od stacji nadawczej.

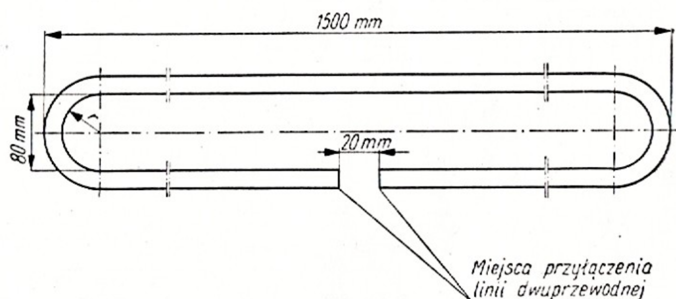
Najprostszą anteną jest tzw. dipol prosty (rys. 2), wykonany z rurki lub pręta miedzianego, względnie aluminiowego o $\Phi_z = 10$ mm. Posiada on oporność falową ca 75 Ω. Doprowadzenie od dipola do odbiornika musi być wykonane kablem koncentrycznym o tej samej oporności falowej, przy czym środkowy przewód kabla należy włączyć w jedno z dwóch dolnych gniazdek umieszczonych na płytce antenowej, znajdującej się z tyłu odbiornika i oznaczonych „75 Ω".



Rys. 2

Doprowadzenie od zewnętrznej, ekranującej osłony kabla należy włączyć w gniazdko leżące tuż ponad dwoma dolnymi.

Drugim prostym rodzajem anteny jest dipol pętlicowy (rys. 3) wykonany z takiego samego materiału. Jego oporność falowa wynosi ca 240 — 300 Ω. Doprowadzenie do odbiornika należy przeprowadzić linią dwuprzewodową o tej samej oporności falowej. Obydwa końce linii należy w tym przypadku podłączyć do dwóch dolnych gniazdek na płytce antenowej oznaczonych „300 Ω".



Rys. 3

Antenę należy umieszczać możliwie wysoko (np. na dachu), przy czym ramiona jej powinny mieć kierunek prostopadły do kierunku, z jakiego przychodzi sygnał promieniowany przez radiostację.

Inż. *Zbigniew Mross*

Z praktyki radioamatorskiej

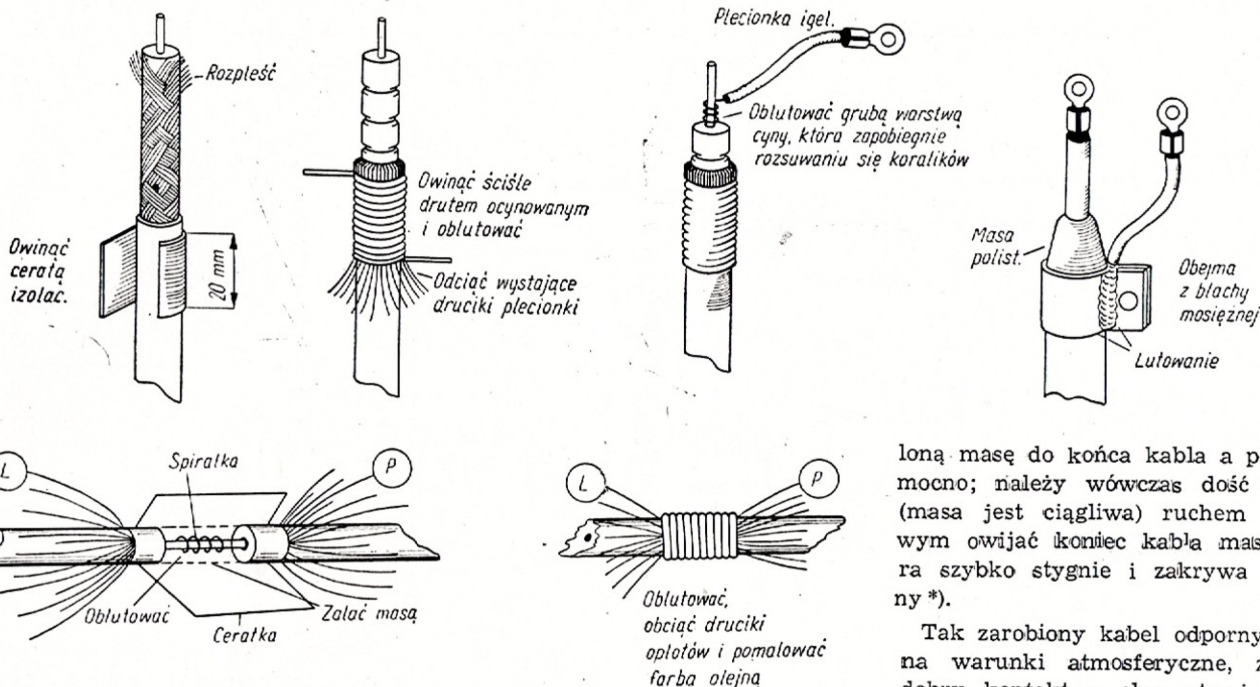
„ZAROBIENIE" KOŃCA KABLA KONCENTRYCZNEGO

Niżej zamieszczony rysunek wskazuje kolejne czynności przy praktycznym tzw. zarobieniu końcówek dwóch rodzajów kabla koncentrycznego. Pierwszy, to kabel z izolacją koralikową — ceramiczną, drugi — z izolacją jednolitą — polistyrol itp.

Podany sposób jest specjalnie korzystny dla kabla z izolacją koralikową, gdyż jak wiadomo z praktyki, koraliki izolacyjne mają tendencję do rozsuwania się, powodując w ten sposób zwarcia wewnętrznej żyły kabla z oplotem zewnętrznym.

Rysunek wskazuje również sposób zamocowania kabla do pętli dipola anteny. Praktyka wykazała, że większość radioamatorów nie przywiązuje wagi do sposobu samego połączenia kabla z elementami anteny, poprostu odizolowując końce i przylutowując je bezpośrednio do elementów anteny. Jest to sposób bardzo niepewny. Trzeba bowiem brać pod uwagę, że stawiając antenę w możliwie najwyższym punkcie, nie mamy możliwości natychmiastowego sprawdzenia tych połączeń, a warunki atmosferyczne szybko niszczą naszą pracę. Wiatr, poruszając kabel, ułamuje przewód wewnętrzny, woda zaś wnika do wewnątrz kabla, powodując korozję i zwarcia. Podany sposób pozwala uniknąć podobnych przypadków.

Pierwsza czynność to zdjęcie około 10 cm wewnętrznej warstwy izolacyjnej; następnie rozplatamy plecionkę (robimy to ostrożnie tępym narzędziem, zaczynając od końca kabla), a następnie po owinięciu jednej warstwy koszulki izolacyjnej wokół kabla — na zewnętrznej ściance izolacyjnej kabla (ochrona przed stopieniem izolacji) zawijamy ku dołowi druciki oplotu i raz przy razie owijamy kabel drutem miedzianym o Φ 0,5 mm, uprzednio pobielonym na długości ok. 20 cm, po czym



oblutowujemy całość. Po przylutowaniu końcówek (plecionka w igelicie) i tzw. „oczka lutowniczego", przystępujemy do zalania końca kabla masą izolacyjną. W tym celu musimy poświęcić ok. 20 cm kabla koncentrycznego, ew. odcinając go z drugiego końca naszej linii.

20-centymetrowy odcinek kabla rozbieramy, wyciągając obcążkami przewód i zdejmujemy oplot; w ten sposób uzyskamy rurkę z materiału izolacyjnego, który topi się stosunkowo łatwo i pozwoli na zalanie zakończenia kabla. Trzymając w prawej ręce rurkę izolacyjną, w lewej zaś koniec kabla, który będziemy uszczelniać, podpalamy zapałką koniec masy izolacyjnej-rurkę, czekając aż zacznie się topić i pozwalając aby masa kapała — należy w tym celu obracać w palcach rurkę, na której końcu zapalonym stworzy się kulka roztopionej palącej się masy. Wystarczy przytknąć zapaloną masę do końca kabla a przywrze mocno; należy wówczas dość szybko (masa jest ciągliwa) ruchem obrotowym owijać koniec kabla masą, która szybko stygnie i zakrywa szczeliny *).

Tak zarobiony kabel odporny będzie na warunki atmosferyczne, zapewni dobry kontakt z elementami anteny, nie zerwie się łatwo i zaoszczędzi nam niepotrzebnych wspinaczek po raz drugi po zamontowaniu anteny.

Tym samym sposobem można z powodzeniem wykonywać połączenia („sztukowania") np. przerwanego kabla.

Marek Kaczmarski
Świnoujście

*) Można również zalać otwór i szczeliny kabla klejem politorenowym (trolitulowym) uzyskanym z rozpuszczenia polistyrenu w „Tri" — *przyp. red.*

Porady

Ob. S. J. — Białystok

Posiada Pan odbiornik typu *AGA-RSZ50* z lampami *ECH21*, *EF22*, *EF22*, *EBL21*, *EM4* i *AZ1*, którego układ zamierza Pan rozbudować przez włączenie dodatkowego stopnia z lampą EF22.

W szeregu pytań skierowanych do naszej redakcji prosi Pan o wskazówki na ten temat.

W związku z pierwszym pytaniem dotyczącym sposobu wykonania i włączenia dodatkowego stopnia—wyjaśniamy, że można go wykonać jako stopień w. lub m. częstotliwości. Od tego też zależy sposób i miejsce włączenia lampy dodatkowej.

Zastosowanie jednego lub drugiego rozwiązania wynika z celu, jaki zamierza się osiągnąć przez rozbudowanie odbiornika. Dodatkowy stopień w. cz. wchodzi w grę wówczas, gdy chce się zwiększyć czułość i selektywność odbiornika. W stopniu tym powinien znajdować się obwód strojony w. cz., jakim jest np. filtr pośredni. Układ dodatkowego stopnia powinien być w zasadzie taki sam, jaki ma w odbiorniku stopień pośr. cz. z lampą *EF22*. Można go włączyć pomiędzy lampę *ECH21* i *EF22* lub po pierwszej lampie *EF22*.

Drugie rozwiązanie, tj. zwiększenie ilości stopni wzmocnienia m.cz., stosuje się w celu zwiększenia mocy oddawanej przez odbiornik. Nadesłany projekt odpowiadałby właśnie takiemu celowi. Wtedy jednak dodatkowy układ należałoby włączyć przed lampą *EBL21*, tj. w stopniu m.cz. odbiornika. Takie rozwiązanie nie wydaje się jednak zbyt szczęśliwe, ponieważ lampa głośnikowa *EBL21* mogłaby być łatwo przesterowana, wskutek czego wystąpiłyby zniekształcenia w odbiorze.

Pytanie drugie dotyczy czułości odbiornika.

Jak wiadomo — czułość określa napięcie wejściowe, niezbędne do otrzymania 50 miliwatów mocy wyjściowej. Czułość odbiornika jest różna nie tylko na różnych zakresach falowych, ale i w różnych punktach tego samego zakresu. Wykonywanie pomiarów czułości odbiorników przyjęto w dwóch punktach każdego zakresu, położonych w pobliżu jego końców, przy stosunku sygnału do szumów nie mniejszym niż 20 dB.

Najmniejsza czułość odbiorników tej klasy co *AGA* wynosi: w punktach zestrojenia zakresu średniofalowego 600 kHz i 1400 kHz — 40 i 80 mikrowoltów, a w punktach zestrojenia zakresu długofalowego 175 kHz i 375 kHz — 60 i 80 μV.

Na zakresie krótkofalowym czułość wynosi ok. 100 μV. Przez włączenie dodatkowego stopnia w.cz. można uzyskać nawet kilkakrotne zwiększenie czułości.

Trzecie pytanie brzmi: czy opłaca się w odbiorniku na miejsce cewek typu powietrznego, tj. bez rdzeni, zastoso-

wać cewki na rdzeniach ferromagnetycznych.

Celem stosowania rdzeni proszkowych jest przede wszystkim zwiększenie dobroci cewek i zmniejszenie ich wymiarów. Dobroć cewki *(Q)* określa stosunek jej oporności indukcyjnej (ωL) do oporności rzeczywistej *(R)*,

czyli $$Q = \frac{\omega L}{R}$$

Cewka z rdzeniem ma przy tej samej oporności indukcyjnej mniejszą oporność rzeczywistą niż cewka powietrzna. W związku z tym, straty w pierwszej są mniejsze niż straty w drugiej cewce. Dlatego też, przez zastąpienie cewek powietrznych cewkami na rdzeniach, można osiągnąć większą czułość odbiornika. Jednakże na zapytanie, czy taka zamiana opłaca się, bylibyśmy skłonni raczej wypowiedzieć się negatywnie, biorąc pod uwagę nie tylko koszt cewek, ale i duży wkład pracy, jaką trzeba byłoby przy tym wykonać.

Przechodząc do czwartego pytania, a mianowicie: — jakie elementy w odbiorniku starzeją się i wymagają okresowej wymiany — należy na pierwszym miejscu wymienić lampy.

Przeciętny czas pracy lampy szacuje się na około 1500 godzin. Lampy głośnikowe i prostownicze pracują na ogół krócej niż inne typy lamp. W razie uszkodzenia odbiornika, należy po sprawdzeniu bezpieczników i lamp zbadać także kondensatory, szczególnie elektrolityczne. Uszkodzenia kondensatorów mają miejsce bardzo często w odbiornikach, które znajdują się w pomieszczeniach o dużej wilgotności.

W odbiornikach z transformatorem sieciowym nie można dopuścić do zbyt silnego nagrzewania się transformatora. Rdzeń żelazny podczas pracy powinien być przy dotyku ręką ledwie ciepły, tj. mieć temperaturę około 50° C. Wyższa jego temperatura świadczyłaby o uszkodzeniu w odbiorniku i wtedy trzeba go wyłączyć w celu wymiany elementu uszkodzonego.

A oto odpowiedzi na dalsze pytania.

Redakcja nie przewiduje drukowania schematów odbiorników obecnie już nie produkowanych.

Propozycja podawania schematów montażowych i szczegółów konstrukcyjnych byłaby możliwa do urzeczywistnienia, gdyby Redakcja nasza posiadała zaplecze techniczne, np. własne laboratorium. Wobec braku takiego zaplecza pozostawiamy rozwiązania konstrukcyjne radioamatorom, posiadającym w tym kierunku możliwości.

Konkretnej odpowiedzi na pytanie — kiedy ukażą się w sprzedaży odbiorniki „WOLA" produkcji krajowej — może udzielić tylko przemysł radiotechniczny.

Stanisław Ossoliński, Mielec, Osiedle 115/27 wymieni wszystkie roczniki „Radio" i „Radioamatora", książki radiotechniczne — na magnetofon firmowy.

Czytelnicy! Jeżeli macie trudności w nabywaniu miesięcznika RADIOAMATOR w związku z brakiem dostatecznej ilości jego egzemplarzy w kioskach „Ruchu", powiadamiajcie nas o tym (Redakcja mies. RADIOAMATOR, Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1), podając miejscowość, w której prowadzona jest sprzedaż kioskowa prasy. Wasze reklamacje będą podstawą do interwencji przez Redakcję, mających na celu usprawnienie kolportażu RADIOAMATORA przez „Ruch".

GŁOŚNIKOWE TORY PRZEWODOWE

ENERGIA elektryczna o częstotliwościach akustycznych doprowadzana jest do głośnika torem przewodowym. W odbiorniku radiofonicznym wygląda on bardzo skromnie, składa się bowiem zaledwie z dwóch kilkunastocentymetrowych drutów, łączących transformator wyjściowy z cewką głośnika. W przypadku umieszczenia głośnika na ścianie, tor ten będzie miał już kilka metrów długości. W instalacjach rozgłoszeniowych stosowanych w szkołach, fabrykach i instytucjach — głośnikowe tory przewodowe mają długość rzędu dziesiątków i setek metrów, natomiast w publicznych sieciach rozgłaszania przewodowego — rzędu kilometrów.

Wyczuwamy, że im większa jest długość toru przewodowego, tym bardziej konieczne staje się wzięcie pod uwagę jego właściwości elektrycznych. Bez znajomości niektórych podstawowych właściwości torów przewodowych nie potrafimy jednak świadomie określić, co w danych warunkach powinno być brane pod uwagę, a co można pominąć.

W dalszej części artykułu podam dane, na podstawie których można obliczać krótkie tory głośnikowe.

Przenoszenie energii elektrycznej przez tor przewodowy

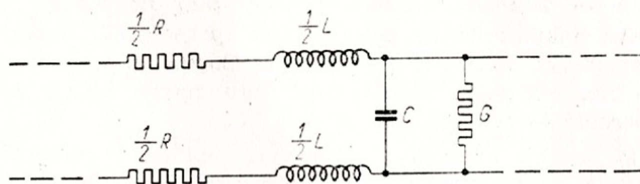
Tor przewodowy składający się z dwóch drutów metalowych, oddzielonych od siebie izolatorem, posiada właściwe sobie określone parametry elektryczne. Przewody toru wykazują pewną oporność rzeczywistą i indukcyjność. Między przewodami toru występuje pewna pojemność oraz przewodność rzeczywista, wynikająca z niedoskonałości oddzielającego je izolatora. Wymienione cechy są rozłożone wzdłuż toru w sposób ciągły. Wprowadzając pewne uproszczenia przyjmuje się, że w dostatecznie krótkim odcinku toru cechy te są skupione w niezależnych od siebie elementach przedstawionych na rys. 1. Cechy te odniesione do 1 km długości nazywamy **parametrami jednostkowymi** toru, a mianowicie:

R — **opornością jednostkową** toru — jest to oporność obu przewodów wyrażona w Ω/km,

L — **indukcyjnością jednostkową** toru — jest to indukcyjność obu przewodów toru wyrażona w H/km lub mH/km,

C — **pojemnością jednostkową** toru — jest to pojemność pomiędzy przewodami toru wyrażona w F/km, μF/km lub nF/km,

G — **upływnością jednostkową** toru — jest to przewodność między przewodami toru, czyli upływność toru wyrażona w S/km lub mS/km.



Rys. 1

Zasadnicze parametry kilku torów podane są w tablicy 1.

Jeżeli do toru przewodowego o określonej długości przyłączymy źródło prądu stałego, to na przewodach toru wystąpi różnica potencjałów, a wokół przewodów — pole elektryczne, którego linie sił będą się zaczynały na jednym

Tablica 1

Parametry torów przewodowych

Rodzaj toru	f Hz	R Ω/km	L mH/km	C nF/km	$\overline{Z}_{\omega} = R + j\omega L$
Stalowy ⌀ 3 mm odstęp przewodów 40 cm	100	40	12,2	6	$40\angle 11^{\circ}$
	1000	60	9,8	6	$85{,}7\angle 46^{\circ}$
	4000	110	6,1	6	$190\angle 55^{\circ}$
	6000	132	5,4	6	$245\angle 57^{\circ}$
	8000	148	5,0	6	$290\angle 59^{\circ}$
	10000	165	4,7	6	$338\angle 61^{\circ}$
Stalowy ⌀ 4 mm odstęp przewodów 40 cm	100	22,7	11,9	6	$23\angle 19^{\circ}$
	1000	43,0	7,9	6	$66\angle 49^{\circ}$
	4000	80,0	5,0	6	$151\angle 58^{\circ}$
	6000	97,0	4,5	6	$196\angle 60^{\circ}$
	8000	110	4,3	6	$246\angle 64^{\circ}$
	10000	124	4,0	6	$280\angle 64^{\circ}$
Bimetalowy ⌀ 3 mm odstęp przewodów 40 cm	100	11,3	2,5	6	$11{,}4\angle 7^{\circ}$
	1000	11,9	2,5	6	$18{,}9\angle 51^{\circ}$
	4000	13,2	2,4	6	$60{,}0\angle 77^{\circ}$
	6000	13,3	2,4	6	$88{,}5\angle 81^{\circ}$
	8000	13,5	2,3	6	$115\angle 82^{\circ}$
	10000	13,7	2,2	6	$138\angle 84^{\circ}$
Bimetalowy ⌀ 4 mm odstęp przewodów 40 cm	100	6,5	2,3	6	$6{,}6\angle 12^{\circ}$
	1000	7,0	2,2	6	$15{,}6\angle 63^{\circ}$
	4000	7,3	2,2	6	$56{,}4\angle 82^{\circ}$
	6000	7,5	2,1	6	$83{,}5\angle 85^{\circ}$
	8000	7,7	2,1	6	$105{,}0\angle 86^{\circ}$
	10000	7,8	2,0	6	$128{,}0\angle 88^{\circ}$
Kablowy RPY 2 x 0,9 mm, Cu	100	58	0,7	40	58
	1000	58	0,7	40	$58\angle 5^{\circ}$
	4000	58	0,7	40	$60\angle 17^{\circ}$
	6000	58	0,7	40	$64\angle 25^{\circ}$
Kablowy z kabla typu elektroenergetycznego KFoA 2 x 1,5 mm², Cu	100	24,3	0,67	66	24,3
	1000	24,3	0,67	66	$24{,}6\angle 10^{\circ}$
	4000	24,3	0,67	66	$29{,}5\angle 35^{\circ}$
	6000	24,3	0,67	66	$35\angle 46^{\circ}$
Kablowy z kabla typu elektroenergetycznego KFoA 2 x 2,5 mm², Cu	100	14,5	0,62	75	14,5
	1000	14,5	0,62	75	$15\angle 15^{\circ}$
	4000	14,5	0,62	75	$21{,}3\angle 47^{\circ}$
	6000	14,5	0,62	75	$27{,}6\angle 58^{\circ}$
Przewody DG w rurce izolacyjnej 2 x 1,5 mm² Cu	100	24,3	0,6	100	24,3
	1000	24,3	0,6	100	$24{,}3\angle 10^{\circ}$
	4000	24,3	0,6	100	$27{,}7\angle 31^{\circ}$
	6000	24,3	0,6	100	$33\angle 42^{\circ}$

przewodzie, a kończyły na drugim. Wskutek przemieszczania się ładunków elektrycznych wzdłuż toru wystąpi pole magnetyczne, którego linie sił będą otaczały każdy z przewodów. Linie sił pola elektrycznego i pola magnetycznego leżą w płaszczyznach prostopadłych do przewodów toru.

Po pewnym czasie od chwili przyłączenia źródła prądu nastąpi ustalony stan zjawiska. Potencjały i prądy, a więc również i związane z nimi pola, nie będą ulegały dalszym zmianom w czasie.

Prędkość posuwania się czoła fali napięcia i prądu wzdłuż toru zależy od parametrów jednostkowych toru i np. dla toru z dwóch ułożonych w rurce przewodów izolowanych typu DG 1,5 mm² (miedzianych) wynosi 60 000 km/s, dla toru napowietrznego miedzianego — około 280 000 km/s.

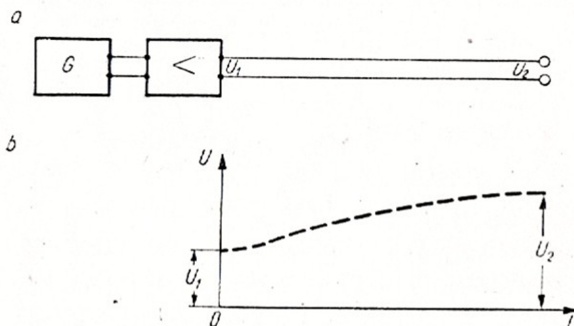
Pozostawiając Czytelnikom zastanowienie się nad przyczynami różnic, rozpatrzymy zjawiska zachodzące po przyłączeniu źródła prądu zmiennego do toru przewodowego. Ponieważ przemieszczanie się potencjału i prądu oraz związanych z nimi pól wzdłuż toru wymaga pewnego czasu, każda zmiana będzie się rozprzestrzeniała wzdłuż toru w kolejności zmian na początku toru. Wystąpi falowy ruch energii w postaci fal elektromagnetycznych biegnących wzdłuż toru. Fale te mogą ulegać częściowemu lub nawet całkowitemu odbiciu, jeżeli na swej drodze napotkają na zmianę parametrów toru (np. całkowite odbicie następuje od końca toru, gdy jest on rozwarty — w stanie jałowym lub zwarty — w stanie zwarciowym). Fale odbite spotykając się z falami docelowymi mogą w odpowiednich warunkach wytworzyć fale stojące — analogicznie, jak to się dzieje w antenach radiostacji nadawczych.

W torach, których długość jest mała w porównaniu z długością fali przy największej przesyłanej częstotliwości, zjawisko falowego ruchu energii uwydatnia się tak nieznacznie, że możemy wprowadzić uproszczenie, zakładając równoczesność przebiegu zjawisk elektrycznych w całym torze. Uproszczenie to umożliwia traktowanie toru jako układu elementów skupionych.

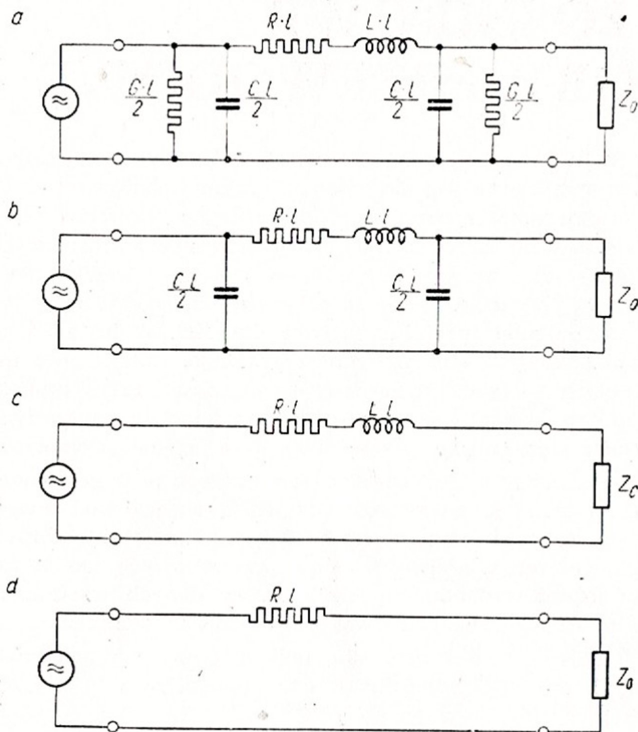
Jeżeli wpływ toru na właściwości danego układu elektrycznego jest znikomo mały, to obecność jego może być całkowicie pominięta. Z możliwości tej korzystamy na każdym kroku, pomijając obecność przewodów montażowych i różnego rodzaju połączeń, jak np. wspomnianego na wstępie połączenia głośnika w odbiorniku radiofonicznym. Uproszczenie takie powinno być stosowane tylko świadomie przy przybliżonej chociażby ocenie wchodzących w grę wielkości.

Krótki głośnikowy tor przewodowy

Jeżeli do wyjścia wzmacniacza m. cz. sterowanego generatorem akustycznym jest przyłączony pewien tor głośnikowy, jak to pokazano na rys. 2a, to przy pewnej (dostatecznie dużej) długości toru i określonej częstotliwości (np. 6000 Hz) wykres rozkładu napięcia wzdłuż toru będzie



Rys. 2



Rys. 3

przedstawiał się tak, jak na rys. 2b. Napięcie wzrasta przy zbliżaniu się do rozwartego końca toru, uzyskując na końcu wartość maksymalną. Z wykresu tego możemy wywnioskować, że w torze powstała fala stojąca, a długość elektryczna toru wynosi 1/4 długości fali.

Dla częstotliwości $3 \div 5$ razy mniejszej lub kilkakrotnie krótszego toru od toru ćwierćfalowego właściwości falowego rozprzestrzeniania się energii wzdłuż toru są prawie niezauważalne; tory takie nazywamy krótkimi i stosujemy do nich uproszczone sposoby obliczania.

Dla orientacji podam długości kilku torów o elektrycznej długości w przybliżeniu równej 1/4 fali przy częstotliwości 6000 Hz:

— tor z przewodów DG $2 \times 1,5$ mm², stalowych — 1,5 km,
— tor z przewodów DG $2 \times 1,5$ mm², miedzianych — 5 km,
— tor kablowy miedziany $2 \times 1,5$ mm² — 6 km,
— tor napowietrzny stalowy 2×4 mm² — 8 km.

Odgałęzienia wprowadzają dodatkową pojemność, powodującą znaczne zwiększenie długości elektrycznej toru.

Krótki tor przewodowy możemy zastąpić układem elementów skupionych; a więc indukcyjność toru może być zastąpiona cewką o takiej samej indukcyjności, pojemność — kondensatorem o równoważnej pojemności itd. Układ taki obciążony głośnikiem o oporności Z_0 pokazany jest na rys. 3a. Literą l oznaczamy długość toru, wobec tego np. całkowita indukcyjność toru równa będzie $L \cdot l$, oporność — $R \cdot l$ itd.

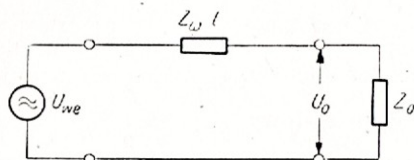
W krótkich torach głośnikowych upływność może być prawie zawsze pominięta, co upraszcza układ do pokazanego na rys. 3b.

Dla częstotliwości średnich i małych (mniejszych od 1000 Hz) może być pominięta na ogół pojemność toru (przy linii napowietrznej), jak to pokazano na rys. 3c.

Dla bardzo małych częstotliwości (mniejszych od 100 Hz) indukcyjność przestaje mieć większy wpływ i może być także pominięta — rys. 3d.

Najczęściej poszukiwaną wielkością jest napięcie na zaciskach głośnika przy znanym napięciu na wejściu toru dla częstotliwości 1000 Hz; dla określenia charakterystyki częstotliwościowej oblicza się stosunek napięcia przy najmniejszej i największej częstotliwości przyjętego pasma do napięcia przy częstotliwości 1000 Hz.

Układ zastępczy pokazany na rys. 3c można przedstawić jak na rys. 4. Wówczas oporność dla prądu zmiennego przedstawianą przez oporność rzeczywistą i indukcyjność przewodów nazwiemy **oporności ą wzdłużną toru** i oznaczamy $Z\omega l$. Układ ten składa się z dwóch oporności



Rys. 4

połączonych szeregowo. Są to ogólnie biorąc oporności pozorne, z których każda posiada składową rzeczywistą i składową urojoną. Czytelnicy znający zasady zastosowania liczb zespolonych do obliczania obwodów prądu zmiennego określą stosunek napięć z zależności

$$\frac{|U_o|}{|U_{we}|} = \frac{|\overline{Z}_o|}{|\overline{Z}_o + \overline{Z}\omega l|} \qquad (1)$$

gdzie: U_o — napięcie na obciążeniu (głośniku),
U_{we} — napięcie na wejściu (początku toru),
$\overline{Z}_o$ — oporność obciążenia,
$\overline{Z}\omega$ — jednostkowa oporność wzdłużna toru, dla danej częstotliwości,
l — długość toru.

Z mniejszą dokładnością można wykonywać obliczenia dla częstotliwości do 1000 Hz zakładając, że oporności występujące we wzorze (1) mają charakter rzeczywisty, a więc przy pominięciu kąta przesunięcia fazowego.

P r z y k ł a d. Plac zabaw ma być nagłośniany za pomocą 4 głośników o mocy 25 VA każdy, zasilanych torem przewodowym o długości 0,5 km. Oporność wejściowa głośnika przy 1000 Hz według danych katalogowych wynosi 400 Ω. Czy tor (napowietrzny) może być wykonany z przewodów stalowych o średnicy 3 mm, aby spadek napięcia i związana z tym strata mocy nie były zbyt duże?

Obliczamy dla częstotliwości 1000 Hz:

$$\overline{Z}_o = Z_o = \frac{400}{4} = 100\ \Omega$$

$$\overline{Z}_\omega = Z_\omega = 85{,}7\ \Omega \text{ (z tablicy 1 dla 1000 Hz)}$$

$$\frac{U_o}{U_{we}} \cong \frac{100}{100 + 85{,}7 \cdot 0{,}5} = 0{,}7$$

Wobec tego, jeżeli tor będzie zasilany ze wzmacniacza o znamionowym napięciu wyjściowym 100 V, to największe napięcie na wejściu głośników

$$U_o \cong 100 \,.\, 0{,}7 \cong 70\ \text{V}.$$

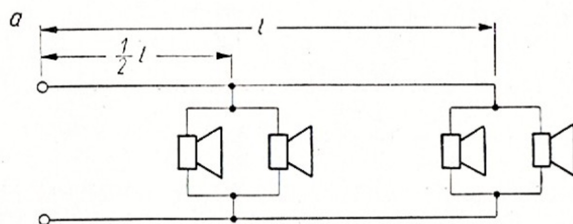
Największa moc (pozorna) pobierana przez głośniki

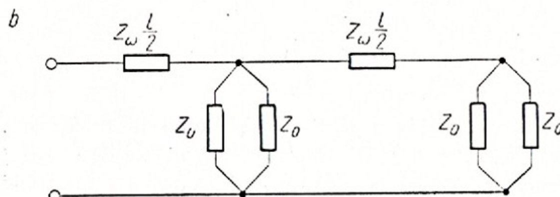
$$P_o \cong \frac{70^2}{100} \cong 49\ \text{VA}.$$

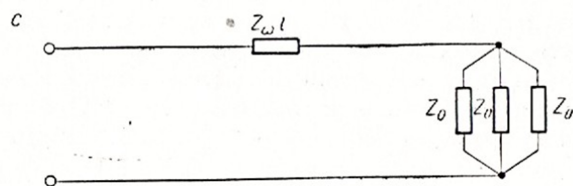
Spadek napięcia wynoszący w przybliżeniu 30% może być uznany za dopuszczalny.

Głośnikowy tor przewodowy obciążony w kilku miejscach

Bardzo często w instalacjach nagłośniających głośniki są przyłączone w kilku miejscach toru, jak na rys. 5a; zastępczy układ pokazany jest na rys. 5b. Obliczenie napięcia na końcu takiego toru głośnikowego jest dość żmudne.







Rys. 5

Istnieje sposób znacznie upraszczający obliczenia. Polega on na znalezieniu liczby głośników, którą należy przyłączyć do końca toru, aby spadek napięcia na torze był taki sam. Spadek napięcia spowodowany przez dwa jednakowe głośniki przyłączone w połowie długości toru, jest równy spadkowi wywołanemu przez jeden głośnik przyłączony do końca toru; wobec tego dla obliczenia napięcia na końcu toru pokazanego na rys. 5a, możemy posłużyć się układem przedstawionym na rys. 5c. Wynika to z okoliczności, że w obu przypadkach **moment obciążenia toru** M_o jest jednakowy.

Jeżeli jako jednostkę obciążenia toru przyjmiemy jeden głośnik, to moment obciążenia toru oblicza się według wzoru:

$$M_o = l_1 \,.\, N_1 + l_2 \,.\, N_2 + l_3 \,.\, N_3 + l_n \,.\, N_n \qquad (2)$$

gdzie:

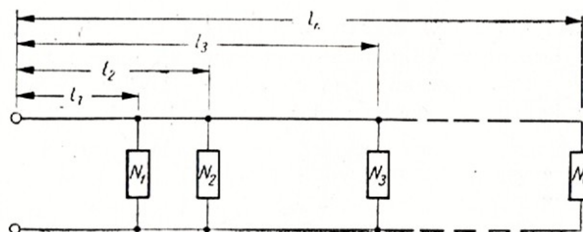
M_o — moment obciążenia toru,
$l_1, l_2, l_3 \ldots l_n$ — długości odcinka toru liczone od początku toru do miejsca przyłączenia obciążenia (rys. 6),
$N_1, N_2, N_3 \ldots N_n$ — liczba głośników tego samego typu przyłączonych w poszczególnych miejscach toru (rys. 6).

Znając moment obciążenia danego toru, możemy zastąpić go torem o obciążeniu skupionym na końcu, a mającym taki sam moment obciążenia.

P r z y k ł a d. Do toru głośnikowego o długości 1 km jest przyłączonych 5 jednakowych głośników co 200 m.

Moment obciążenia toru wynosi wówczas:

$$M_o = 0{,}2 + 0{,}4 + 0{,}6 + 0{,}8 + 1 = 3$$



Rys. 6

Taki sam spadek napięcia uzyska się w torze obciążonym na końcu N_k głośnikami, przy czym ilość ich oblicza się ze wzoru jak niżej

$$N_k = \frac{M_o}{l} = 3$$

Łatwo zauważyć, że podana wyżej metoda może być zastosowana także i dla toru obciążonego głośnikami o różnej oporności. Głośniki o mniejszej oporności traktuje się wówczas jako odpowiednio większą liczbę jednostek obciążenia.

Często tor głośnikowy jest obciążony większą liczbą jednakowych głośników, rozmieszczonych w jednakowych odstępach; takie rozmieszczenie obciążenia nazywa się równomiernym. Nie trudno zauważyć, że moment obciążenia takiego toru jest równy:

$$M_o = \frac{l \cdot N}{2} \qquad (3)$$

gdzie:

M_o — moment obciążenia toru,

N — liczba przyłączonych głośników,

l — długość toru.

Tablica obciążalności torów głośnikowych

Dla ułatwienia projektowania głośnikowych torów przewodowych podane są w tablicy 2 momenty obciążenia M_o dla kilku wartości spadków napięcia w torze — przy częstotliwości 1000 Hz. Za jednostkę obciążenia przyjęto głośnik dynamiczny o oporności

$$\bar{Z}_o = 4000 \underline{|20^0} \ \Omega$$

Tablica 2

Momenty obciążenia toru: M_0 (dla oporności $Z_0 = 4000\ \Omega$)

Rodzaj toru	Spadek napięcia			
	1 dB	2 dB	3 dB	4 dB
	10%	20%	30 %	37%
Napowietrzny tor stalowy ⌀ 2 mm	4	8	13	16
Napowietrzny tor stalowy ⌀ 3 mm	7	14	21	28
Napowietrzny tor stalowy ⌀ 4 mm	9	18	27	36
Kablowy tor RPY 2 × 0,9 mm, Cu	9	18	26	35
Kablowy tor z kabla typu elektroenerget. KFoA 2×1,5 mm², Cu	20	40	62	85

Oto kilka przykładów posługiwania się tablicą 2.

P r z y k ł a d 1. Jaki spadek napięcia wystąpi w torze kablowym RPY 2 × 0,9 mm o długości 1 km, do którego przyłączono 5 głośników w odstępach 200 m? Oporność każdego głośnika jest równa 400 Ω

$$M_o = 0{,}2 \,.\, 10 + 0{,}4 \,.\, 10 + 0{,}6 \,.\, 10 + 0{,}8 \,.\, 10 + 1 \,.\, 10 = 30$$

Spadek napięcia wyniesie wg danych tablicy ok. 3,5 dB.

P r z y k ł a d 2. Ile głośników dynamicznych o oporności wejściowej 4000 Ω można przyłączyć równomiernie wzdłuż toru o długości 0,5 km, aby spadek napięcia nie przekraczał 4 dB? Tor stalowy 2 mm.

Z tablicy 2 wyznacza się moment obciążenia toru dla $\varnothing = 2$ mm : $M_o = 16$

Ze wzoru (3) wynika

$$N = \frac{2\, M_o}{l}$$

dla naszego przypadku

$$N = \frac{2 \cdot 16}{0{,}5} = 64 \text{ głośniki}$$

A. W.

W sprawie słownictwa technicznego

Do redakcji RADIOAMATORA wpłynęło kilka listów, których autorzy kwestionują zmiany w terminologii technicznej wprowadzane do książek o tematyce radiowej, jakie ukazują się nakładem Wydawnictw Komunikacyjnych.

PP Wydawnictwa Komunikacyjne, do których redakcja RADIOAMATORA zwróciła się z prośbą o zajęcie stanowiska w tej sprawie, nadesłały wyjaśnienie przeznaczone do opublikowania na łamach naszego miesięcznika.

Wyjaśnienie to, jako odpowiedź na listy naszych korespondentów, zamieszczamy poniżej.

REDAKCJA

„Redakcja Wyd. Książek Łączności stopniowo wprowadza do książek nowe słownictwo elektrotechniczne, które po raz pierwszy zostało opublikowane przez Państwowe Wydawnictwo Techniczne w słowniku elektrotechnicznym rosyjsko-polskim. Znajdą tam czytelnicy takie terminy, jak: elektronówka, wzmacniacz elektroniczny itd.

Zwykle już tak się dzieje, że nim jakiś nowy termin zdobędzie prawo obywatelstwa, musi przenieść mniejszą lub większą falę protestów. Tak było np. w latach 1925—1928, kiedy wprowadzano termin „rozgłośnia" zamiast „broadcasting". Byli tacy, co rozdzierali szaty, a kto dziś to pamięta..."

Kierownik Redakcji
Wyd. Książek Łączności
(—). Szmygin

ŚLĄSKI OŚRODEK TELEWIZYJNY

W DNIU Święta Górnika — 4 grudnia 1957 roku Śląsk otrzymał własny ośrodek telewizyjny. Usytuowanie Ośrodka koło Siemianowic, a więc w jednym z najwyżej położonych miejsc w rejonie Katowic, zapewnia możliwie najlepsze warunki pokrycia obszaru Śląska zasięgiem programu telewizyjnego. Ośrodek mieści się w dwóch budynkach o kubaturze 4500 m³ i 4000 m³, zajmując teren o powierzchni 5,4 ha. Antena nadajnika telewizyjnego zainstalowana jest na maszcie stalowym o wysokości 225 m. Na tym samym maszcie znajdują się pomosty, na których zainstalowano anteny paraboliczne linii radiowej łączące Katowice z Warszawą oraz linii służącej do połączenia wozu transmisyjnego z Ośrodkiem.

W jednym z budynków mieści się studio o powierzchni 130 m² wraz z pomieszczeniami pomocniczymi oraz garażem wozu transmisyjnego; drugi budynek zajmują: nadajnik, stacja końcowa linii radiowych oraz pomieszczenia administracyjne.

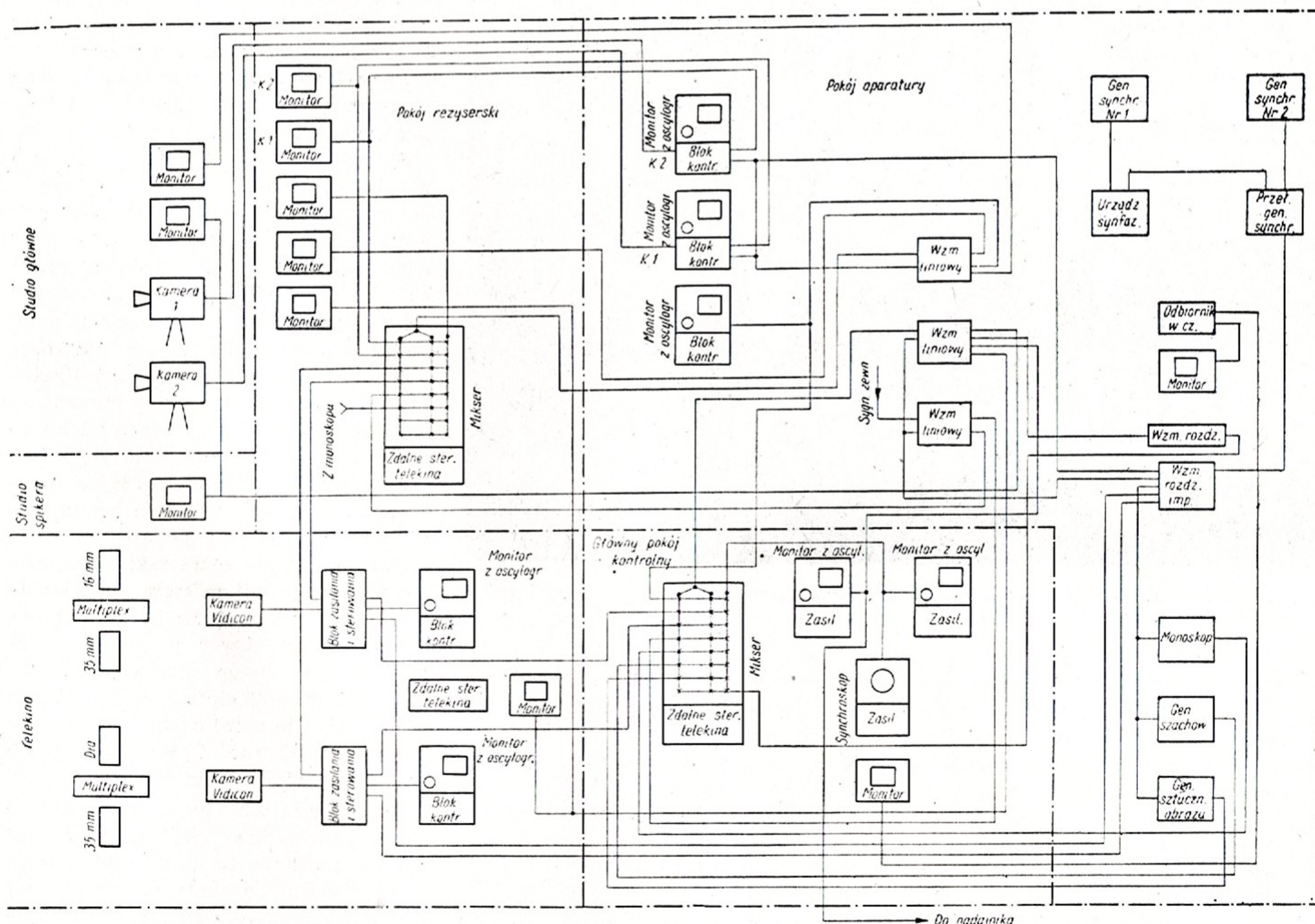
Ośrodek wyposażony jest w aparaturę telewizyjną angielskiej firmy Marconi złożoną z dwu kamer studyjnych z lampami typu „superorticon", telekina umożliwiającego wyświetlanie filmów 35 mm, 16 mm i projekcję diapozytywów oraz z dwóch zespołów urządzeń nadawczych, z których każdy składa się z nadajnika wizji o mocy 7,5 kW. Oba zespoły przystosowane są do równoległej pracy na wspólną antenę z łączną mocą 15 kW wizji i 4 kW fonii. Ponieważ antena daje średni zysk energetyczny 15, efektywna moc promieniowania przez antenę wynosi 225 kW.

Ponadto Ośrodek posiada własny wóz transmisyjny wyposażony w aparaturę francuskiej firmy „La Radioindustrie", umożliwiający wykonywanie transmisji z teatrów, stadionów sportowych różnego rodzaju uroczystości itp. Łącząc ten wóz z Ośrodkiem za pomocą linii radiowej, można nadawać transmisje z odległości nawet do 50 km, o ile pozwolą na to warunki terenowe, tzn. przy bezpośredniej widoczności między miejscem transmisji a zainstalowaną na maszcie ośrodka anteną odbiorczą linii radiowej.

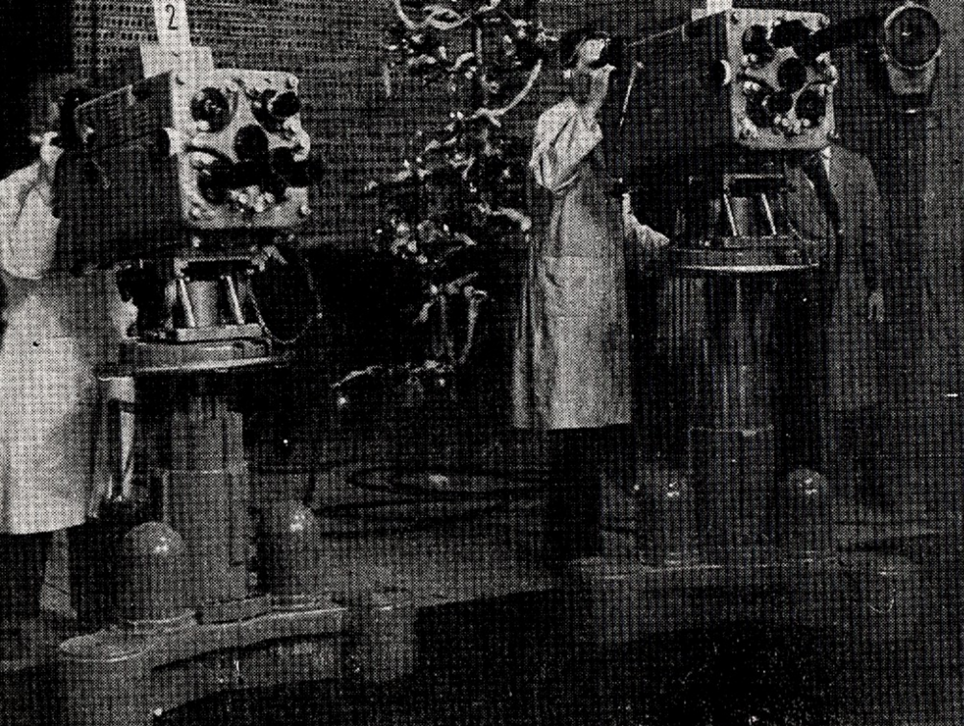
Dzięki wybudowanej ostatnio linii radiowej Warszawa—Łódź—Katowice, Śląski Ośrodek Telewizyjny może transmitować programy telewizyjne z Warszawy i z Łodzi i przekazywać swój program do tych ośrodków. Posiada również specjalny odbiornik do retransmisji programu z Ostrawy, co umożliwia śląskim telewidzom oglądanie programów z Czechosłowacji, a nawet z NRD.

Dzięki linii radiowej programy te mogą być przekazywane również do Warszawy i Łodzi, jednak ze względu na to, że na odcinkach Drezno — Praha i Ostrawa — Katowice z braku normalnych urządzeń linii radiowych stosuje się dotychczas system retransmisji, jakość techniczna retransmitowanego obrazu jest niezbyt dobra, głównie na skutek znacznego poziomu zakłóceń przemysłowych.

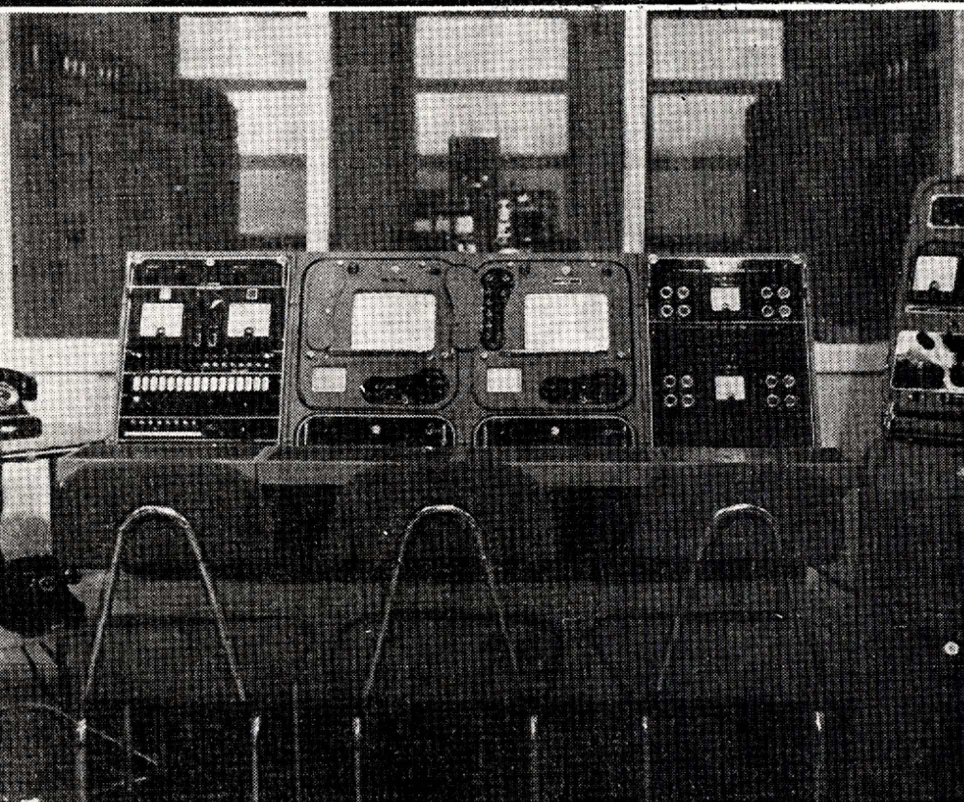
Schemat blokowy urządzeń wizyjnych Ośrodka przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy urządzeń wizyjnych Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego



Rys. 2. Studio z kamerami



Rys. 3. Widok na pokój kontrolny nadajników oraz w tyle dwa nadajniki pracujące równolegle

Przy nadawaniu obrazu ze studia obraz zostaje przekształcony w przebiegi elektryczne w lampach analizujących kamer. Sygnał wizyjny zostaje następnie wzmocniony w przedwzmacniaczu umieszczonym w samej kamerze, a następnie zmieszany z impulsami synchronizującymi i gaszącymi w bloku sterowania i zasilania kamer znajdującym się obok studia w tzw. „pokoju aparatury". Tutaj technicy kontrolujący prace kamer obserwują ich pracę na ekranach monitorów kontrolnych wyposażonych dodatkowo w oscylografy dla kontroli poziomu sygnału telewizyjnego.

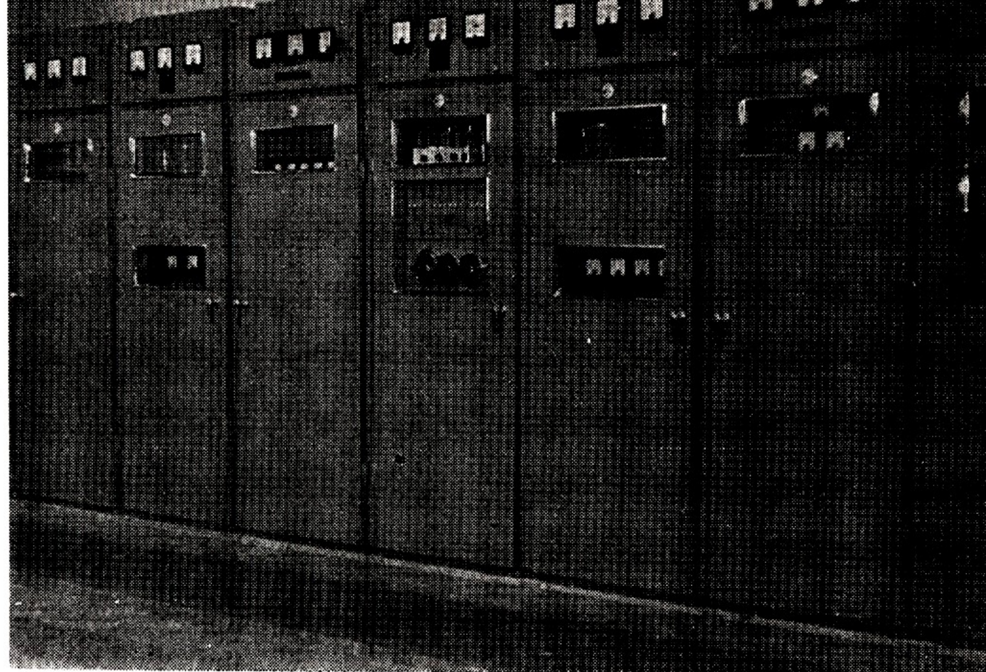
Kamery Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego wyposażone są w lampy analizujące typu „superorticon" o dużej czułości, co umożliwia wykonywanie transmisji ze studia przy stosunkowo słabym oświetleniu i daje poważne oszczędności na energii elektrycznej w porównaniu np. ze stosowanymi dawniej w niektórych ośrodkach kamerami ikonoskopowymi lub superikonoskopowymi, które wymagały wielokrotnie silniejszego natężenia światła.

W tym samym pokoju znajduje się „serce" stacji telewizyjnej — generator synchronizujący, wytwarzający impulsy niezbędne do właściwego ukształtowania sygnału w tzw. całkowity sygnał telewizyjny. Poza tym znajdują się tu urządzenia pomocnicze (generatory sztucznego obrazu, oraz tzw. monoskop) wytwarzające sygnały wizyjne niezbędne do kontroli pracy urządzeń. Umieszczone są tu również wzmacniacze liniowe służące do korekcji i wyrównania sygnału, który łatwo może ulec zakłóceniu przez nałożenie się niepożądanych napięć (np. z sieci oświetleniowej). Kamery studyjne obsługują również pokój spikera (oszkloną kabinę usytuowaną obok studia). Oprócz kamer, w skład urządzeń studyjnych wchodzi również zespół telekina, złożony z dwóch kamer widikonowych, na które poprzez układ luster (tzw. multiplexer) rzutowany jest obraz z projektorów 35 mm, 16 mm, bądź też z rzutnika diapozytywów. Sygnał z kamer telekina zostaje wzmocniony, skontrolowany i zmieszany z impulsami synchronizującymi i gaszącymi podobnie jak sygnał z kamer.

Sygnał z pokoju aparatury studia i ze stojaka aparatury telekina zostaje doprowadzony do tzw. miksera w pokoju reżyserskim, w którym reżyser wizji za pomocą odpowiednich przycisków może sobie wybrać odpowiedni rodzaj sygnału w celu przekazania do nadajnika. W pokoju reżyserskim znajduje się zespół monitorów, umożliwiający reżyserowi kontrolę obrazu ze wszystkich źródeł i wybór właściwego obrazu. Dla porozumiewania się z kamerzystami i z telekinem reżyser dysponuje specjalnym układem komunikacji wewnętrznej (nie podany na schemacie). W pokoju reżyserskim znajduje się również pulpit miksera dźwięku umożliwiający komutację i regulację poziomu poszczególnych torów akustycznych z mikrofonów studyjnych z telekina i z magnetofonów. Układ ten niczym się nie różni od układu w zwykłej rozgłośni radiowej i dlatego nie podano go również na schemacie.

Do miksera wizji w pokoju reżyserskim doprowadzony jest również sygnał z monoskopu i z toru zewnętrznego (np. z wozu transmisyjnego). Sygnał z miksera w pokoju reżyserskim zostaje następnie doprowadzony do miksera

Rys. 4. Nadajnik



w tzw. głównym pokoju kontrolnym, gdzie może być wykonywana komutacja sygnałów ze studia i torów zewnętrznych (np. z łącz linii radiowych, z odbiornika retransmisyjnego i z wozu transmisyjnego).

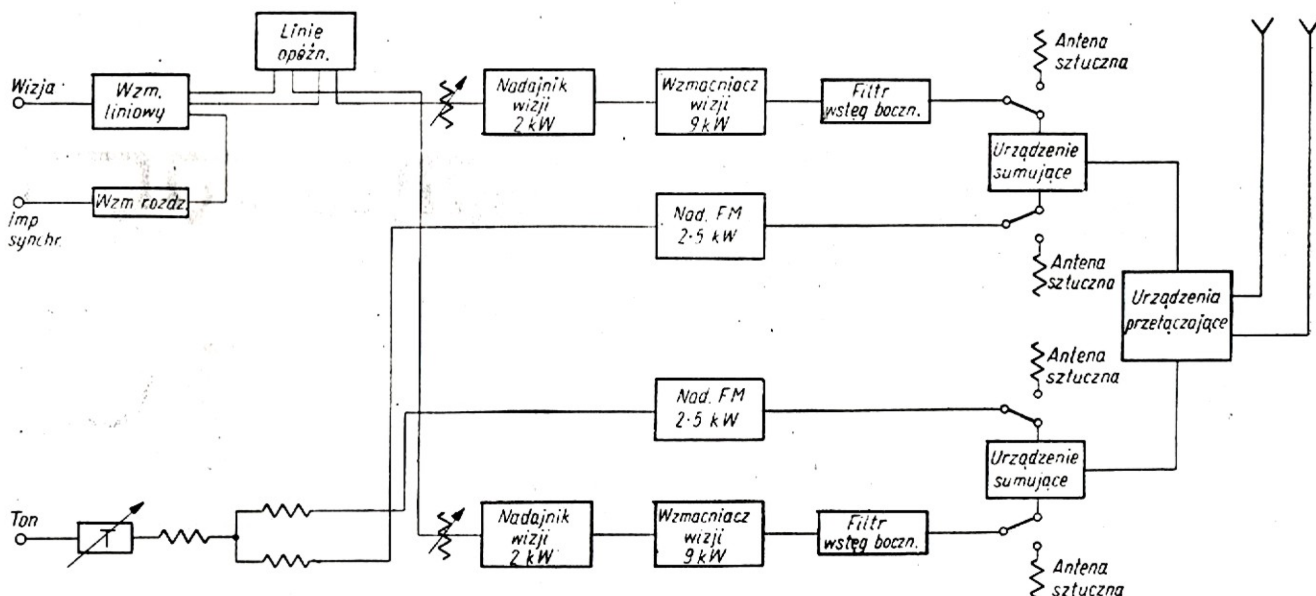
Dla uniknięcia nieprzyjemnych skoków i migania obrazu oraz dla zabezpieczenia przed zrywaniem synchronizacji w odbiornikach przy przełączaniu na tory zewnętrzne stosuje się specjalne urządzenie synfazujące dla koordynowania faz generatorów synchronizujących: zewnętrznego i lokalnego.

Sygnał wizyjny z wyjścia miksera w głównym pokoju kontrolnym zostaje doprowadzony poprzez wzmacniacz liniowy w pokoju aparatury i kabel koncentryczny na wejściowy wzmacniacz liniowy nadajnika.

Schemat blokowy urządzeń wozu transmisyjnego podobny jest do schematu urządzeń studyjnych, przy czym urządzenia te różnią się od studyjnych głównie wykonaniem konstrukcyjnym przystosowanym do ich charakteru pracy, gdyż muszą być one łatwo przenośne.

Wóz połączony jest ze studiem linią radiową pracującą w pasmie 7000 MHz, z antenami parabolicznymi. Antena odbiorcza linii umieszczona jest na pomoście masztu antenowego i może być obracana w różnych kierunkach; antenę nadawczą umieszcza się na dachu wozu, bądź też na jakimś wysokim budynku w pobliżu miejsca, z którego odbywa się transmisja.

Schemat blokowy urządzeń nadawczych Ośrodka przedstawia rys. 5.



Rys. 5. Schemat blokowy urządzeń nadawczych Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego

Jak już zaznaczono na wstępie, zespół urządzeń nadawczych składa się z dwóch niezależnych torów, z których każdy może pracować albo oddzielnie, albo w układzie równoległym.

Ze względu na dość znaczną odległość między nadajnikiem a budynkiem studia (ponad 150 m) — pierwsze ogniwo toru nadawczego wizji stanowi wzmacniacz liniowy, którego zadaniem jest dodatkowa korekcja sygnału. Z wyjścia wzmacniacza liniowego sygnał wizyjny zostaje doprowadzony na wejście nadajników wizji poprzez linie opóźniające i tłumiki dla umożliwienia dobrania właściwej amplitudy i fazy sygnału przy pracy równoległej.

Tor wizji obu nadajników składa się ze stopnia wstępnego, który stanowi nadajnik o mocy 2 kW i ze wzmacniacza końcowego o mocy 9 kW (przy pracy równoległej moc musi być obniżona do 7,5 kW).

Następnym ogniwem toru nadawczego jest filtr tłumiący dolną wstęgę boczną, dalej następuje urządzenie sumujące w układzie mostkowym umożliwiające pracę nadajnika wizji i fonii na wspólne wyjście, i wreszcie — urządzenie przełączające, które umożliwia wspólną pracę nadajników w kilku kombinacjach. W razie uszkodzenia jednego z nadajników, zostaje włączony drugi — tak, że dla telewidza efekt uszkodzenia może być niewidoczny, zwłaszcza w rejonie bliskiego zasięgu radiostacji.

Tor fonii składa się z dwóch nadajników FM o mocy 2,5 kW każdy; obydwa współpracują bezpośrednio z odpowiednimi nadajnikami wizji.

Wszystkie nadajniki — dla umożliwienia pomiarów i badań — wyposażone są we własne sztuczne anteny oraz w monitory do kontroli dźwięku.

J. R.

„Kieszonkowy megafon"

Sprawa wzmacniania częstotliwości pasma akustycznego wiąże się przeważnie z pojęciem lamp elektronowych albo tranzystorów oraz mniej lub więcej skomplikowanych układów z dość pokaźnymi źródłami zasilania włącznie.

W oryginalny sposób rozwiązała ten problem jedna z japońskich firm (Matsuschita Electric Industrial Co Ltd). Wyprodukowane przez nią urządzenie składa się z głośnika (o długości 41 cm i wadze 2,15 kg) umocowanego na jego tubie, pojemnika, w którym mieści się 6 okrągłych baterii 1,5 V, dających w sumie konieczne do zasilania napięcie 9 V oraz mikrofonu. Pas nośny, służący zarazem do utrzymania megafonu w pozycji poziomej, umocowany jest na końcach wspomnianego pojemnika.

Chcąc uruchomić megafon — należy nacisnąć dźwigienkę na obudowie mikrofonu, aby w ten sposób włączyć (poprzez kabel) napięcie zasilające. Wzmocniony głos dociera na odległość 300 m z nader dużą wyrazistością. Prąd pobierany przez urządzenie nie przekracza 0,5 A, w związku z czym



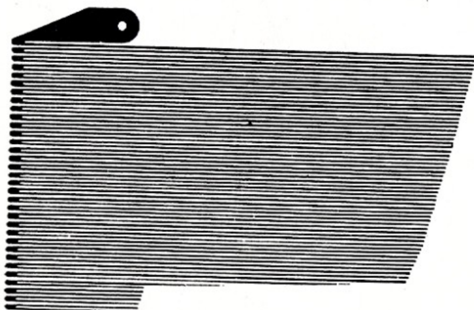
baterie wystarczają na 5-godzinny okres nieprzerwanej pracy. Przy stosowaniu przerw — czas eksploatacji ogniw zostaje przedłużony do 15 godzin.

(wg *„National Power Magaphone 57"*

K.A.

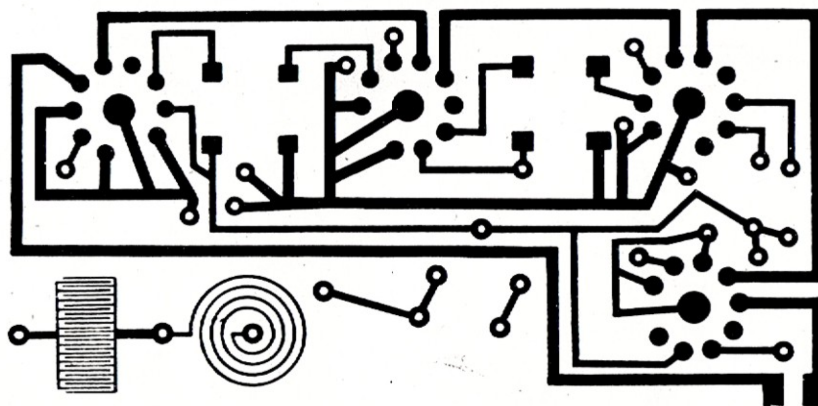
Postępy w technice obwodów drukowanych

Stosowanie obwodów drukowanych wyszło już daleko poza stadium eksperymentowania. I tak np. angielska firma PYE opracowała model (oddany już do produkcji seryjnej) tranzystorowego



bateryjnego adaptera pracującego na obwodach drukowanych.

Adapter ten posiada trzystopniową (78, 33, 45 obr/min) powszechnie przyjętą regulację obrotów i pracuje na czterech tranzystorach, z których dwa ostatnie OC72 współpracują z eliptycznym głośnikiem jako wzmacniacz mocy w układzie przeciwsobnym. Pozostałe dwa tranzystory OC71 pracują w wejściowych obwodach wzmacniacza



m.cz. Zarówno zasilanie tranzystorów jak i silniczka odbywa się z tej samej baterii 7,5 V.

Inna angielska firma Peto-Scott pracuje obecnie nad zastosowaniem obwodów drukowanych również w odbiornikach telewizyjnych. Charakterystyczną cechą obwodów drukowanych jest ich wytrzymałość na duże stosunkowo obciążenia. Tak np. stosowany do ich produkcji metal (soldering iron) w postaci cienkiej warstewki naniesionej na płytę izolacyjną wytrzymuje obciążenie nawet do 60 W. W razie uszkodzenia jakiejkolwiek części obwodu drukowanego można ją z powodzeniem zastąpić elementem oryginalnym. Przerwę w obwodzie usuwa się, nanosząc na odpowiednie miejsce potrzebną ilość metalu połączeniowego.

Wydrukowane na płycie elementy wraz z obwodami nie mogą zmienić położenia względem siebie, co ma szczególnie duże znaczenie przy pracy na falach krótkich i ultrakrótkich. Wprowadzenie obwodów drukowanych eliminuje stosowanie skomplikowanych połączeń przewodowych, a wraz z tranzystorami gwarantuje trwałość wykonania i w znacznym stopniu ułatwia naprawę.

Osiągnięte w tej dziedzinie poważne już rezultaty dodają bodźca konstruktorom do dalszej pracy nad szerszym zastosowaniem omawianych ulepszeń.

Zamieszczone rysunki przedstawiają typowe rozwiązania najnowszych obwodów drukowanych.

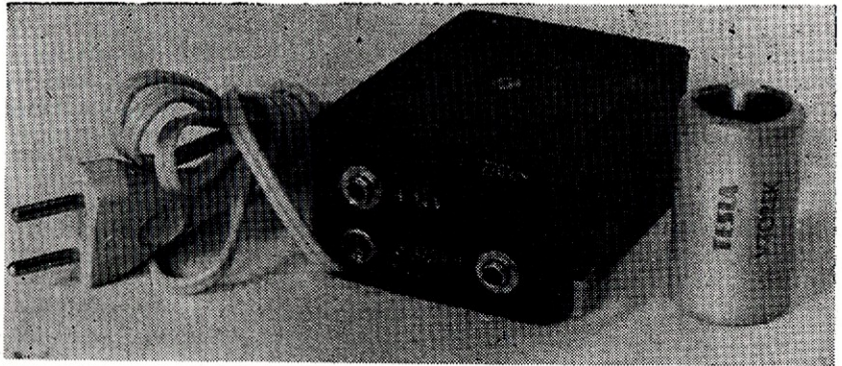
(wg *Peto-Scott in Radio &TV*)

K.A.

Miniaturowy prostownik

Większość lampowych odbiorników turystycznych produkowanych obecnie zarówno zagranicą jak i w kraju, może być zasilana z sieci prądu zmiennego przez odpowiednio skonstruowany prostownik. Aby odbiornik pracował bez zużywania szybko wyczerpujących się baterii, ustawia się go na wspomnianym prostowniku.

Dążąc do znacznego zmniejszenia wymiarów, firma Tesla doszła do ciekawego rozwiązania konstrukcyjnego, a mianowicie do zbudowania miniaturowego prostownika selenowego, który z łatwością można umieścić wewnątrz odbiornika w miejscu przeznaczonym dla baterii anodowej.



Ten miniaturowy prostownik posiada gniazdka: +67,5 V, +1,4 V oraz wspólny minus. Gumowy, elastyczny sznur do łączenia z gniazdem sieciowym wyprowadzony jest przez odpowiedni otwór w bocznej ściance obudowy odbiornika.

(wg *prospektu f-my Tesla*)

K.A.

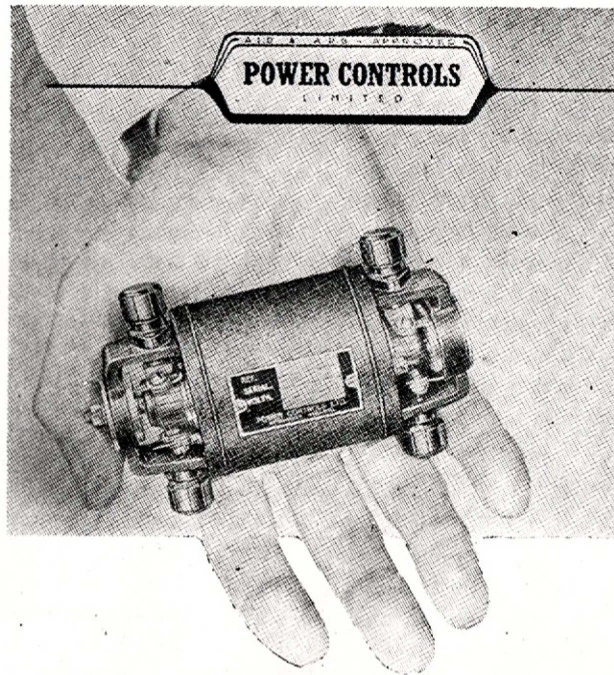
Przetwornica 12 V—400 V

Jednym z bardzo ważnych czynników, decydujących o przydatności wszystkich przetworników elektrycznych do rozmaitych celów jest stosunek napięcia wejściowego do napięcia otrzymywanego oraz moc wyjściowa. Wychodząc z tego założenia i dążąc do daleko posuniętej miniaturyzacji, firma Power Controls Ltd w Newmarket opracowała model przetwornicy prądu stałego, która może być zasilana napięciem 6, 12 lub 24 V przy jednoczesnym poborze mocy nie większym niż 26 W. Moc otrzymywana na wyjściu przetwornicy przy napięciu 365 V pobieranym z wtórnego kolektora wysokonapięciowego równa się 18,5 W.

Maksymalne napięcie otrzymywane z przetwornicy przy zachowaniu przytoczonych powyżej norm zasilania wynosi 400 V.

Wg prospektu *Power Controls*

K. A.



Dyktafon Rex-recorder

Duńska firma Zeuthen & Aagaard A/s w Kopenhadze produkuje proste w obsłudze i bardzo wygodne w użyciu, a przy tym usprawniające pracę biurową dyktafony pod nazwą Rex-Recorder.

Nagrywanie mowy odbywa się na elastycznej niełamliwej płycie produkowanej w kilku kolorach. Tekst przeznaczony do utrwalenia może być dyktowany z dowolną szybkością w ciągu 12 minut. Kasowanie zapisu i przygotowanie płyty do ponownego użytku jest kwestią kilku sekund i odbywa się metodą całkowitej demagnetyzacji.

W skład dyktafonu wchodzą lekkie słuchawki podwójne, jedna miniaturowa słuchawka pojedyńcza (może być używana do bieżącej kontroli nagrania), mikrofon ręczny, przystawka do nagrywania rozmów telefonicznych oraz bardzo pomysłowo rozwiązane nożne sterowanie. W odróżnieniu od innych płytowych aparatów nagrywających — w dyktafonie tym jest zastosowana bezrowkowa, elektromagnetyczna metoda zapisu i reprodukcji za pomocą specjalnej głowicy tonowej, co zapewnia dobrą jakość nagrania na całej płaszczyźnie płyty.

Wg La machine à dicter Rex-Recorder 57.

Nasi Czytelnicy piszą...

W zeszłorocznym grudniowym numerze RADIOAMATORA apelowaliśmy do Czytelników o dalsze nadsyłanie propozycji i wniosków dotyczących zaopatrzenia radioamatorskiego i dystrybucji, awizując jednocześnie, że akcję rejestrowania odgłosów z terenu i ewentualnie ich publikowania zamierzamy prowadzić do końca I kwartału br.

Apel nasz nie pozostał bez echa. Otrzymaliśmy szereg nowych wypowiedzi; kilka z nich zasługuje — naszym zdaniem — na dodatkowe opublikowanie. Na tych więc listach kończymy — od dość dawna prowadzone, przy cennym oczywiście współudziale Czytelników, analizowanie sytuacji zaopatrzeniowej, aby z kolei podjąć niełatwą próbę syntezy i znalezienia możliwie skutecznych sposobów rozwiązania dostatecznie już chyba przedyskutowanego, a tak żywotnego dla radioamatorów problemu.

Wszystkim autorom przesłanych nam listów z wypowiedziami wyrażamy na tym miejscu serdeczne podziękowanie. Szczególne podziękowanie składamy p. Marianowi Kleszczowi z Krakowa za godny uznania wkład pracy i koncepcji, które znalazły wyraz w przesłanym nam przez Niego projekcie statutu organizacyjnego „Stowarzyszenia Radioamatorów Polskich".

Redakcja

„W odpowiedzi na list z 28 XI. br. składam Redakcji serdeczne podziękowanie za korektę schematu.

Odbiornik przebudowałem według otrzymanych wskazówek i obecnie układ pracuje bez zarzutu. Zestroiłem wszystkie obwody pośr. cz., co poprzednio nie udawało mi się z uwagi na powstające sprzężenia pasożytnicze. Również *ARW* pracuje bez zarzutu. Zespół cewek wyjściowych i oscylatora musiałem wymienić, bo był wadliwie nawinięty. Chcę tu zaznaczyć, że był to fabryczny zespół I kat. z pieczątką kontroli technicznej, za który zapłaciłem 145 zł. Nasuwa się tu cierpka uwaga pod adresem producentów i kontrolerów technicznych.

Czy wolno tak nieuczciwie postępować z nabywcą przy tak w dodatku wyśrubowanej cenie sprzedażnej?. Czy wolno brakoróbstwo firmować pieczęcią kontroli technicznej, gwarantującą dobrą jakość wyrobu? Jak w tych warunkach można mówić o rozszerzaniu asortymentu radiotechnicznego i o podnoszeniu jakości produkcji?

Jeśli więc chodzi o dystrybucję, popieram wypowiedzi o powierzeniu sprzedaży akcesorii radiotechnicznych SOR-om i SOT-om, oczywiście, po takich cenach, które byłyby równoważne jakości wyrobów. Nabywcami powinni być tylko członkowie Zw. Radioamatorów, opłacający składki ustalone w wysokości dostępnej dla kieszeni radioamatora.

Oczywiście, SOR-y i SOT-y powinny dysponować odpowiednim asortymentem wyrobów".

F. W. Piechowice
(nazwisko i adres znane redakcji)

*

„Nas radioamatorów z młodszych roczników gnębi niewystarczające zaopatrzenie rynku w różne akcesoria radiowe. Sprawa ta warta jest uregulowania. Zdobyć wiedzę teoretyczną nie jest trudno, ale jak ją powiązać z praktyką? Teorię przerabiam sam. Posiadam przy tym biblioteczkę radioamatora, liczącą ok. 50 pozycji. Ale co mi to da, choćbym znał je wszystkie na pamięć, gdy nie mogę konstruować, bo z czego?

Myślę, że stworzenie sklepów w rodzaju komisu byłoby celowe — i nie tylko w miastach wojewódzkich, ale i powiatowych, aby ukrócić tam spekulację i czarny rynek. Uważam za słuszne propozycje utworzenia Polskiego Zw. Radioamatorów, którego członkowie, opłacający niewielką składkę mogliby nabywać potrzebne im części na podstawie legitymacji i po rzetelnie skalkulowanych cenach".

B. Stawicki, Grudziądz

*

„Wypowiadam się za utworzeniem Polskiego Związku Radioamatorów. Trzeba wreszcie utworzyć takie zrzeszenie, aby jego statutowy organ naczelny reprezentował sprawy i interesy kilkudziesięciu tysięcy naszych radioamatorów. Związek ten miałby sekcję radiotechniczną, krótkofalarską i telewizyjną. Organem prasowym Związku byłby odpowiednio poszerzony „Radioamator". Działalność Związku objęła by m. in. skup i sprzedaż akcesorii radiotechnicznych dla członków (na zasadach spółdzielczości) oraz pośrednictwo w wymianie (na zasadach komisu).

W ten sposób można stworzyć warunki sprzyjające rozwojowi ruchu radioamatorskiego.

Radioamatorstwem zajmuję się od najmłodszych lat, niemal od zarania rozwoju radia. Obecnie możliwości majsterkowania i konstruowania kurczą się coraz bardziej. Braki na rynku oraz niewspółmierne do naszych zarobków ceny na detale — zniechęcają do uprawiania twórczości radioamatorskiej. A przecież, trzeba to z całym naciskiem podkreślić, radioamatorstwo odgrywa doniosłą rolę w krzewieniu technicznych zainteresowań i pożytecznych upodobań młodzieży, na równi z zamiłowaniami do muzyki, malarstwa, sportu, fotografiki itp., a więc w kształceniu młodych charakterów i odciąganiu młodzieży od „nudy", spychającej ją często na manowce chuligaństwa".

A. A. Warszawa
(nazwisko i adres znane redakcji)

*

„Dyskusję na temat zaopatrzenia radioamatorów w niezbędne materiały i sprzęt śledzę od jej początku i pragnę również dodać kilka słów do niej.

Wiele ze zgłoszonych projektów uważam za słuszne, ale wątpię czy są one do przeprowadzenia w naszych warunkach. Np. projekt „Spółdzielni", który uważam za najlepszy ze zgłoszonych. Udziałem w tej spółdzielni powinna być kwota 100—200 zł. Gdyby udało się zebrać ok. 10 000 tych udziałów, dałoby to sumę ok. 2 milionów zł; sumę stanowczo za małą na uruchomienie tego rodzaju przedsiębiorstwa. O zaopatrzeniu we wszystko, czego radioamator potrzebuje i obniżaniu jednocześnie ceny nie będziemy chyba dyskutować, bo gdyby możliwości takie istniały, nie było by już problemu. Dla utworzenia sieci sklepów na wzór istniejących w Czechosłowacji skle-

pów „Młodego Technika" trzeba by organizować jakąś nową centralę z całym balastem kosztów administracji. Trzeba byłoby znaleźć lokale sklepowe (po jednym w miastach powiatowych, a po kilka w większych miastach), co nie jest takie łatwe. A poza tym — skąd wziąć ludzi do obsługi tych sklepów, skoro w istniejących od wielu lat sklepach MHD, czy otwieranych ostatnio „Bazarach" (Łódź, Warszawa) sprzedawcy nie zawsze potrafią rozróżnić zespoły wejściowe do oscylatora, czy też wskazać typ lampy zastępczej.

Niedostatki w zaopatrzeniu materiałowym — to jeszcze nie wszystkie bolączki naszego ruchu radioamatorskiego. Bo przecież nie każdy radioamator, nawet zaawansowany, ma warsztat wyposażony w skromny chociażby komplet narzędzi i przyrządów pomiarowych. Czy znów każdy radioamator potrafi naprawić uszkodzony przyrząd i czy ma możność sprawdzenia go z wzorcem? A czy można zbudowany we własnym zakresie generator sygnałowy lub mostek pomiarowy wyskalować bez wzorca? Wiem z doświadczenia jak trudno o to w Łodzi czy Warszawie, a cóż dopiero mówić o małych miastach lub wsiach. A ile dobrze pomyślanych urządzeń pomocniczych, jak choćby nawijarka do cewek — nie doczekały się realizacji z braku możliwości zdobycia prostej lecz precyzyjnie obtoczonej części składowej. Iluż to nawet poważnie zaawansowanych radioamatorów, nie mówiąc o początkujących, zniechęca się po kilku próbach zbudowania jakiegoś urządzenia. Nie ma kto ocenić ich pracy, wskazać usterki i sposoby ich usunięcia.

Wydaje mi się, że i te sprawy należałoby załatwić równolegle ze sprawą zaopatrzenia i najlepszym wyjściem z sytuacji byłoby zawarcie umowy z którąś z istniejących już spółdzielni usług radiotechnicznych (po uzyskaniu przez nią uprawnienia do przejmowania z przemysłu, ew. z wojska, resortu łączności i pokrewnych instytucji) wszystkich zbędnych remanentów materiałów i przyrządów) na rozprowadzanie ich wśród radioamatorów. Takie spółdzielnie powinny być wyposażone w komplet przyrządów pomiarowych najwyższej jakości (wzorców) i niezbędne maszyny obróbcze, a ponadto mieć zapewnioną współpracę inżynierów i naukowców z pozostałym personelem technicznym). W początkowej fazie działalności spółdzielnia może pracować systemem wysyłkowym, a następnie — poprzez tworzone w miarę potrzeby filie, bądź oddziały w większych miastach.

Aby uniknąć spekulacji, byłoby rzeczą słuszną, by radioamatorzy wpłacali udziały, a może i stałe składki, a tym samym stali się członkami spółdzielni, co dawałoby im prawo do pierwszeństwa w kupnie, a także udziału w zyskach.

Kontrolę nad działalnością spółdzielni mogliby sprawować radioamatorzy poprzez swoich delegatów".

Bartosiński, Łódź

Zadanie rozrywkowe

W wyniku przypadkowego zagięcia rogu arkusza kalki kreślarskiej z narysowanym schematem (a raczej jego fragmentem) powstała powyższa odbitka zniekształconego trochę rysunku.

Zadanie:

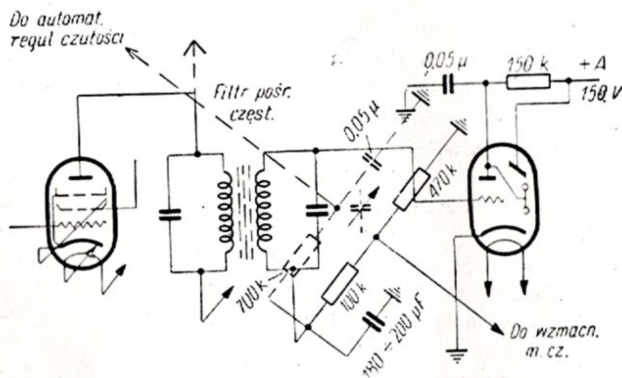
1) Odtworzyć prawidłowy układ schematu.

2) Ustalić, co on przedstawia (do jakiego urządzenia się odnosi).

3) Określić, w jakiej książce (tytuł, autor) został zamieszczony i omówiony.

Rozwiązanie zadania będzie podane w następnym numerze.

W.



ERRATA do NRU 2/58

Lewa szpalta na str. 32 (art. „Rozwiązujemy sami"):
— między wierszem 16 i 17 od góry opuszczono „Zadanie 2",
— w wierszu 17 zbędna cyfra „2",
— w wierszu 19, 21 i 23 zamiast R_{12} i R_{34} powinno być „$R_{1,2}$" i „$R_{3,4}$",
— wiersze 26, 27, 28 i rysunek pod nimi — zbędne.
Środkowa szpalta:
— nad pierwszym wierszem od góry opuszczono „Zadanie 3"
— w wierszu pierwszym zbędne „Rozwiązanie",
— w wierszu 1—4 powołano się na oznaczenia punktów „x" i „y" oraz gałęzi oporników „AB", „CD" i „EF", które powinny były być odpowiednio naniesione na rysunek zamieszczony w nrze 1/58 (str. 27, prawa szpalta, u dołu),
— między wierszem 13 i 14 opuszczono „Nowe zadanie",
— w wierszu 14 zbędna cyfra „2".

Rozwiązanie zadania rozrywkowego z numeru 4/58

	1	2	3	4	5	6			
A	t	r	i	o	d	a			
	7	8	9	10	11	12	13		
B	t	e	t	r	o	d	a		
	14	15	16	17	18	19	20		
C	p	e	n	t	o	d	a		
	21	22	23	24	25	26	27		
D	h	e	k	s	o	d	a		
	28	29	30	31	32	33	34		
E	p	e	n	t	o	d	a		
	35	36	37	38	39	40			
F	o	k	t	o	d	a			
	41	42	43	44	45	46	47	48	
G	k	e	n	o	t	r	o	n	
	49	50	51	52	53	54	55	56	
H	g	a	z	o	t	r	o	n	
	57	58	59	60	61	62	63	64	
I	t	y	r	a	t	r	o	n	
	65	66	67	68	69	70	71		
J	b	a	r	e	t	e	r		
	72	73	74	75	76	77	78	79	80
K	m	a	g	n	e	t	r	o	n
	81	82	83	84	85	86	87	88	
L	k	l	i	s	t	r	o	n	

Odbiorniki superheterodynowe — inż. Zdzisław Bogucki. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1958 — Biblioteka radioamatora. Wydanie I, nakład 10 130 egz., str. 135, cena zł 10.—

Z serii wydawnictw „Biblioteki radioamatora" ukazała się w sprzedaży nowa i — trzeba to z góry podkreślić — w pełni odpowiadająca potrzebom zaprawy radioamatorskiej książka poświęcona żywotnej, a chyba i kluczowej tematyce: odbiornikom superheterodynowym.

W swym zwięźle, a przy tym wyczerpująco ujętym opracowaniu autor zaznajamia czytelnika w sposób nader zrozumiały z podstawowymi zasadami działania tego typu (a ponadto innego jeszcze rodzaju) odbiorników, opisem ich elementów składowych, zarysem obliczeń poszczególnych stopni, przykładami samodzielnego montowania układów, sposobami strojenia i wykonywania najniezbędniejszych pomiarów kontrolnych. Ambicja i rzetelna fachowość autora oraz idący z nimi w parze wkład starań wydawcy złożyły się w sumie na wartościową publikację, którą można jak najbardziej zalecić wszystkim praktykującym, a przede wszystkim początkującym radioamatorom. Przystępny wywód teoretyczny uzupełniają przykłady praktycznych rozwiązań konstrukcyjnych oraz obliczeń, ilustrowane schematami, wykresami, rysunkami montażowymi i tablicami.

Kilka słów o samym układzie. Rozdział wstępny traktuje o podziale odbiorników radiowych na zasadnicze rodzaje (bateryjne, lampowe proste, superheterodynowe), odsyłając czytelnika do zamieszczonego na końcu książki zestawienia zawierającego klasyfikację i zasadnicze cechy odbiorników według normy GOST-5651-51 (projekt normy polskiej jest jeszcze w opracowaniu). Następny rozdział zapoznaje z zasadami pracy układu z przemianą częstotliwości oraz z typowym schematem superheterodyny na przykładzie odbiornika krajowej produkcji „Syrena". Trzeci z kolei rozdział, najobszerniejszy, poświęcony jest omówieniu poszczególnych stopni superheterodyny (obwód wejściowy, wzmacniacz w. cz., przemiana częstotliwości, wzmacniacz pośr. cz., detektor ARW, wzmacniacz m. cz., układ zasilający i prostowniczy, urządzenia pomocnicze). Na treść rozdziału czwartego składają się niektóre charakterystyczne dane odbiorników (wzmocnienie, czułość, selektywność, zakres częstotliwości), a ponadto zasady i przykłady obliczeń poszczególnych stopni układu. W rozdziale piątym podane są zasady strojenia superheterodyny i pomiarów kontrolnych (opis bateryjnego generatora sygnałów m. i w. cz., woltomierze, omomierze, sprawdzanie prawidłowości montażu, strojenie). W ostatnim — szóstym — rozdziale znajdujemy schematy i szczegółowe wskazówki montowania (łącznie z opisem części i zespołów) odbiornika bateryjnego oraz odbiorników sieciowych: 4SH16, (lampy: ECH21, EF22, EBL21, AZ1) i 6SH17 (lampy: ECH21, 2 x EF22, EBL21, AZ1, EM4).

Na ostatnich stronach książki zamieszczony jest krótki, ilustrowany schematami przyczynek dotyczący sposobu dobudowania wzmacniaczy w. cz. i pośr. cz. bez wprowadzania jakichkolwiek zmian do wmontowanych stopni układu. W przypadku dobudowy aperiodycznego wzmacniacza w. cz. ulega zwiększeniu czułość odbiornika, zaś w przypadku dobudowy takiegoż wzmacniacza pośr. cz. uzyskuje się jeszcze większe czułości, bez naruszenia selektywności.

Staranny druk, przejrzystość schematów i estetyczna, choć skromna okładka — to dodatkowe walory wydawnictwa. Powinno się ono znaleźć w biblioteczce każdego radioamatora.

„Z książką techniczną do warsztatu pracy" — PWT, Warszawa, 1957, Wydanie I, nakład 20 000 egz. str. 52

Ukazała się broszura poświęcona interesującemu zagadnieniu: roli i wykorzystaniu książki technicznej oraz jej kolportażowi.

Treść broszury nawiązuje do zorganizowanego przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne w r. 1956 konkursu na najlepszego kolportera zakładowego książki technicznej oraz do odbytej narady krajowej przodujących uczestników tegoż konkursu. Jest więc właściwie podsumowaniem wyników obu tych przedsięwzięć.

A co ciekawego czytamy w omawianym wydawnictwie? Spróbujmy wynotować kilka choćby bardziej istotnych fragmentów.

Na kulturę techniczną składa się m. in. wszystko to, co towarzyszy procesom produkcji, co pozwala wytwarzać szybciej, lepiej i taniej, co ułatwia pracę i czyni ją bezpieczniejszą. Ogromną rolę odgrywa tu książka i czasopismo techniczne. Mają one do spełnienia szczególnie doniosłe zadanie w krzewieniu kultury technicznej, doskonaleniu technologii, podnoszeniu kwalifikacji, a więc w opanowywaniu zawodu i wzroście wydajności pracy, a tym samym i stopy życiowej (awans, wyższy zarobek), w podnoszeniu jakości produkcji, obniżaniu kosztów własnych, w stwarzaniu odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

Tylko w r. 1956 wszystkie nasze wydawnictwa techniczne wydały ok. 950 tytułów książek technicznych, o łącznym nakładzie ok. 4 miliony egz., w tym podręczników dla szkół zawodowych — ok. 170 tytułów o nakładzie 65 000 egz. Nie ma takiej dziedziny techniki, która by nie była reprezentowana odpowiednią książką.

Jeśli chodzi o stopień wykorzystania książki technicznej przez tych, dla których jest ona przeznaczona, to jest on jeszcze dość niski, a sam sposób posługiwania się nią — nieco prymitywny. Nie wystarcza fakt istnienia biblioteczki w zakładzie pracy; chodzi o frekwencję w bibliotece, o tworzenie własnego księgozbioru, o czytanie, studiowanie, korzystanie z książki. Chodzi o to, aby książka sprawniej trafiała do rąk odbiorcy, aby nie zalegała półek księgarskich. I tu właśnie dochodzi do głosu rola kolportera wewnątrzzakładowego. Na przestrzeni roku 1956 rozprowadzaniem książki technicznej zajmowało się ok. 3.000 kolporterów. Rozpowszechnili oni 25% całkowitej produkcji książki technicznej.

Dobry kolporter — to „ambasador" książki, a więc i kultury technicznej. Jako najskuteczniejsze sposoby popularyzowania książki technicznej stosowane są: bezpośrednie rozmowy z pracownikami, recenzje i informacje podawane w gazetkach ściennych i przez radiowęzeł zakładowy, propaganda wizualna (ulotki, katalogi, wystawy, ogłoszenia w gablotach, kioski), loterie książkowe, sprzedaż ratalna.

Z tytułu prowadzonej działalności kolporter zakładowy otrzymuje prowizję (określoną w procentach od sumy sprzedanych pozycji) i zwrot kosztów kolportażu.

Ewentualni kandydaci na kolporterów znajdą w omawianej broszurze wskazania p.p. „Dom Książki" oraz wzór zawieranej umowy.

W.

II KONKURS dla radioamatorów

W celu pobudzenia zainteresowania samodzielnie eksperymentujących radioamatorów konstrukcjami opartymi o krajowe elementy półprzewodnikowe) — Redakcja miesięcznika RADIOAMATOR ogłasza*

Konkurs

na opracowanie modelu dowolnego układu (odbiornik radiowy, przyrząd pomiarowy, urządzenie automatyki itp.) opartego na krajowych tranzystorach i diodach germanowych, a ponadto opisu skonstruowanego układu.

Warunki konkursu

1. *Udział w konkursie mogą wziąć wszyscy radioamatorzy.*

2. *Modele konkursowe mogą być skonstruowane przez jedną lub kilka osób, a opisane — bądź przez konstruktora(ów), bądź przez osobę postronną; w tym ostatnim przypadku honorarium z tytułu opublikowania opisu w RADIOAMATORZE przypada osobie wskazanej przez konstruktora(ów). Zespół konstruktorów reprezentuje tylko jedna osoba, wymieniona w zgłoszeniu (patrz pkt. 5).*

3. *Ponieważ częstotliwość graniczna tranzystorów krajowej produkcji jest dość niska, dopuszczalne jest zastosowanie w stopniach w.cz. także lamp żarzonych. Jednak co najmniej dwie trzecie stopni danego układu należy opracować w oparciu o elementy półprzewodnikowe.*

Modele nie mogą być kopią układów już opublikowanych w polskiej literaturze technicznej, ani też układami wykonanymi dla instytucji (zakładu pracy) w ramach obowiązków służbowych.

4. *Przy ocenie modeli układów będą brane pod uwagę ich walory techniczne oraz pomysłowość rozwiązania i oryginalność wykorzystania krajowych elementów półprzewodnikowych. Demonstruje i uruchamia modele na żądanie Sądu Konkursowego — konstruktor. Sąd Konkursowy ma prawo dokonania szczegółowych oględzin modelu i przeprowadzenia pomiarów elektrycznych. Model pozostaje własnością konstruktora(ów).*

5. *Zgłoszenie udziału w konkursie polega na przesłaniu do Redakcji RADIOAMATORA (Warszawa, ul. Nowowiejska 1) pisemnego zawiadomienia o następującej treści: „..*
imię i nazwisko
zamieszkały w .... zgłasza swe uczestnictwo w II konkursie dla radioamatorów. W załączeniu opis i schemat ideowy układu (ew. i rysunki montażowe). Podpis ....“

Do zgłoszenia — jak widać — należy dołączyć opis modelu i schemat ideowy (pożądane — choć niekonieczne — rysunki montażowe i fotografie). Objętość opisu — dowolna, pismo — maszynowe lub ręczne (jednak czytelne, z interlinią).

6. *Termin nadsyłania zgłoszeń i opisów ze schematami mija z dniem 30 WRZEŚNIA 1958 R. (miarodajna będzie data stempla pocztowego).*

7. *Za uznane przez Sąd Konkursowy najlepsze opracowania modeli będą przyznane następujące*

nagrody

I nagroda: Odbiornik PODHALE i Odbiornik PIONIER (komplety części składowych)

II nagroda: Odbiornik PODHALE (komplet części składowych)

III nagroda: Odbiornik PIONIER (komplet części składowych).

Oprócz tego przyznane będą nagrody „pocieszenia“ lampa kineskopowa, przełącznik klawiszowy, drobny sprzęt konstrukcyjny, jak: potencjometry, prostowniki selenowe, kondensatory, oporniki).

Cena zł 5

W razie liczniejszego napływu zgłoszeń — liczba nagród będzie odpowiednio zwiększona.

8. Ocena modeli zostanie przeprowadzona nie później niż 31 PAŹDZIERNIKA 1958 R. Zgłoszeni uczestnicy konkursu będą pisemnie powiadomieni przez Redakcję RADIOAMATORA o dacie i miejscu stawienia się z modelami.

Przyznane nagrody zostaną wręczone wyróżnionym konstruktorom w tym samym dniu.

9. Opisy wyróżnionych modeli będą wydrukowane w Radioamatorze i honorowane niezależnie od nagród. Na opisie należy podać imię, nazwisko i dokładny adres jego autora.

10. Wyniki II Konkursu zostaną opublikowane najpóźniej w grudniowym numerze RADIOAMATORA.

Do udziału w II Konkursie zapraszamy wszystkich zaawansowanych radioamatorów.

REDAKCJA

**) Obecnie nie trudno już nabyć tranzystory produkcji Doświadczalnego Ośrodka Półprzewodników przy Instytucie Łączności (np. w Warszawie, ul. Ratuszowa 11 lub w Pałacu Kultury i Nauki ewent. w sklepie przy ul. Pięknej nr 31/37. Od dawna też wprowadzone są na rynek krajowe diody germanowe. Dane techniczne tych tranzystorów oraz diod germanowych były zamieszczone w nrze 10/1957 RADIOAMATORA.*

Już w sierpniu 1958 r. ukaże się książka, zawierająca około 800 rysunków, ilustracji i schematów w tekście 600 stronicowym, w pięknej oprawie (pełne płótno, obwoluta kolorowa).



Jest niezbędna dla: radiomonterów, radiotechników, radioamatorów, gdyż wiąże teorię z zagadnieniami praktycznymi.

Książka zawiera:

ogólne wiadomości z zakresu drgań i fal mowy, muzyki oraz drgań fal elektromagnetycznych przenoszących dźwięk do punktów odbioru, omówienie poszczególnych elementów, jak: oporniki, kondensatory, cewki oraz materiały z jakich są wykonywane; najnowsze typy lamp elektronowych, diod germanowych i tranzytów; podano warunki punktów pracy oraz układy w jakich najlepiej pracują, sposoby wzmacniania, modulacji detekcji sygnałów, fonicznego i wyzyjnego, a następnie wysyłania ich w postaci fal elektromagnetycznych; gotowe układy generatorów wielkiej i ultrawielkiej częstotliwości służących do wytwarzania fal i wysyłania ich za pomocą urządzeń antenowych; sposoby wielokrotnego odtwarzania nagrywanych dźwięków mowy lub muzyki nagranych na płycie lub taśmie magnetofonowej; wiele rozdziałów poświęconych obsłudze i naprawie urządzeń odbiorczych, radiofonicznych i telewizyjnych; ponadto wiele schematów odbiorników i telewizorów, tablic i wzorów obliczeniowych potrzebnych do prostych obliczeń oraz projektowania układów schematowych urządzeń.

Zamawiam ..... egz. książki Maruszewska i Sawicki — **Radiomechanika.** Cena 1 egz. 50 zł. Książkę należy wysłać za zaliczeniem pocztowym. Imię i nazwisko, Poczta, Miejscowość, Ulica.	**Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego Warszawa, ul. Pankiewicza 3**

